

# Prijevoz opasnih tvari prema ADR sporazumu

---

**Kalfić, Elvin**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:912653>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-23**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite**

Stručni studij sigurnosti i zaštite

**Elvin Kalfić**

**PRIJEVOZ OPASNIH TVARI PREMA  
ADR-SPORAZUMU**

**ZAVRŠNI RAD**

**Karlovac, 2017**

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Elvin Kalfić

**TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS  
BY ADR  
AGREEMENT**

Final Paper

Karlovac, 2017

**Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite**

Stručni studij sigurnosti i zaštite

**Elvin Kalfić**

**PRIJEVOZ OPASNIH TVARI PREMA  
ADR-SPORAZUMU**

**ZAVRŠNI RAD**

**Mentor: dr.sc. Peternel Igor**

**Karlovac, 2017**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Trg J.J. Strossmayera 9  
HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



## VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Stručni / specijalistički studij: SIGURNOSTI I ZAŠTITE  
(označiti)

Usmjerenje: ZAŠTITA OD POŽARA

Karlovac: STUDENI 2017

## ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: ELVIN KALFIĆ Matični broj: 0416614084

Naslov: PRIJEVOZ OPASNIH TVARI PREMA ADR –SPORAZUMU

Opis zadatka:

1. PROUČAVANJE PRIJEVOZA OPASNIH TVARI
2. PRIMJER PRIJEVOZA OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU
3. PROUČAVANJE STANJA PRIJEVOZA OPASNIH TVARI U REPUBLICI HRVATSKOJ

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

LIPANJ 2107

STUDENI 2107

\_\_\_\_\_

Mentor:

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

dr.sc. Peternel Igor

dr.sc. Trbojević Nikola

## **PREDGOVOR**

Zahvaljujem mentoru dr. sc. Igoru Peterelu koji je pratio cijeli proces nastajanja diplomskog rada i svojim savjetima i entuzijazmom usmjeravao me kako da prevladam probleme koji bi se pojavili prilikom izrade diplomskog rada. Također se ovim putem želim zahvaliti svim kolegama i profesorima ovog Veleučilišta.

## **SAŽETAK**

U diplomskom radu daje se analiza ADR Sporazuma kojim se regulira prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu. U prvom dijelu diplomskog rada nalazi se povijest i sadržaj ADR Sporazuma, sadržaj njegovih Priloga "A" i "B", definicija i vrste opasnih tvari po ADR Sporazumu te поближе upoznavanje sa svakom klasu opasnih tvari. U drugom dijelu nalaze se posebne mjere sigurnosti koje se moraju poduzeti prilikom manipulacije i prijevoza opasnih tvari za svaku klasu opasnih tvari.

## **SUMMARY**

Diploma essay analyses ADR Agreement which regulates carriage of dangerous goods by road. First part of the Diploma essay gives historical and conceptual survey of the ADR Agreement, annexes A and B, definition and classification of dangerous goods according to ADR Agreement as well as more specific explanation of each of items from the group.

Second part explains special precautions that should be taken during handling and transportation of dangerous goods for each class of dangerous goods.

# SADRŽAJ

	Stranica
ZAVRŠNI ZADATAK.....	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK.....	III
SADRŽAJ.....	IV
1. UVOD.....	6
2. POVIJEST I SADRŽAJ ADR-a.....	7
3. DEFINICIJA OPASNIH TVARI I PODJELA .....	8
3.1. Definicija opasnih tvari.....	8
3.2. Podjela opasnih tvari po ADR-u.....	8
3.2.1. Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivom (Klasa 1).....	9
3.2.2. Plinovi: stlačeni, ukapljeni i otopljeni pod tlakom(Klasa 2).....	10
3.2.3. Zapaljive tekućine (Klasa 3).....	11
3.2.4. Zapaljive krute tvari (Klasa 4.1.).....	12
3.2.5. Tvari sklone samozapaljenju (Klasa 4.2.).....	12
3.2.6. Tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove.....	13
(Klasa 4.3).....	13
3.2.7. Oksidirajuće tvari (Klasa 5.1.).....	13
3.2.8. Organski peroksidi(Klasa 5.2.).....	14
3.2.9. Otrovnost tvari (Klasa 6.1.).....	14
3.2.10. Infektivne (zarazne) tvari(Klasa 6.2.).....	14
3.2.11. Radioaktivne tvari(Klasa 7).....	15
3.2.12. Korozivne (nagrizajuće) tvari (Klasa 8).....	15
3.2.13. Različite opasne tvari (Klasa 9).....	16
4. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU.....	17
4.1. Zajedničke mjere sigurnosti za prijevoz opasnih tvari.....	18
4.2. Prijevoz opasnih tvari kroz tunnel.....	21



4.3. Vozila za prijevoz opasnih tvari.....	22
4.4. Oprema vozila koje prevoze opasne tvari .....	23
5. POSTUPCI U SLUČAJU NESREĆE.....	24
5.1. Dojavljivanje nesreće.....	25
5.2. Opća pravila postupanja na mjestu nesreće.....	25
5.3. Blokiranje mjesta nesreće.....	26
5.4. Dokumentacija koju mora imati vozač vozila kojima se prevoze opasne tvari .....	27
5.5. Označavanje vozila kojim se prevoze opasne tvari (identifikacijski brojevi i listice opasnosti).....	27
5.6. Osnovni (identifikacijski) broj opasnosti.....	28
5.6.1. Listice opasnosti.....	28
5.6.2. Tablica za označavanje vozila.....	29
6. MJERE UNAPREĐENJA PRIJEVOZA OPASNE ROBE U HRVATSKOJ.....	39
6.1. Prometna infrastruktura za prijevoz opasne robe.....	44
6.2. Mjere prilagodbe i unaprjeđenja prijevoza opasne robe.....	47
7. PRIMJER PROIZVODNJE I PRIJEVOZA ADIPONITRILA.....	49
7.1. Primjer proizvodnje.....	49
7.2. Prijevoz opasne tvari .....	50
7.2.1. Vrsta vozila za prijevoz opasne .....	50
7.2.2. Opći uvjeti za prijevozne jedinice i opremu.....	51
7.2.2.1. Protupožarna oprema.....	51
7.2.2.2. Ostala oprema i oprema za osobnu zaštitu.....	54
7.2.3. Vozilo za prijevoz opasne tvari i njegovo značenje.....	55
7.2.3.1. Kodovi za ADR spremnike (cisterna).....	56
7.2.3.2. Opis ambalaže i cisterna za prijevoz adiponitrila.....	57
7.2.4. Potvrda vozača.....	66
8. ZAKLJUČAK.....	68
9. LITERATURA.....	69
10. PRILOZI.....	71
10.1 POPIS SLIKA.....	78
10.2. POPIS TABLICA.....	79

## 1. UVOD

Imajući u vidu brojnost opasnih tvari, raznolikost njihovih osobina i moguća štetna djelovanja, postoji velik broj pravila kojima se uređuje područje o prijevozu opasnih tvari.

Zakonom o prijevozu opasnih tvari nije bilo moguće obuhvatiti sve uvjete za prijevoz i mjere koje treba poduzimati tijekom prijevoza opasnih tvari. Zbog toga se za slučaj međunarodnog i domaćeg prometa Zakonom predviđa korištenje međunarodnih konvencija ovisno o vrsti prijevoza.

Međunarodne institucije napravile su kodeks (pravila) ponašanja svih sudionika u prijevozu i digle ga na međunarodni nivo i to da bi olakšale protok opasnih tvari među granicama.

Osnovni razlog zbog kojeg je donesen ADR je da bi se dogovorila jedinstvena pravila za prijevoz i manipulaciju opasnim tvarima.

Prilikom prijevoza opasnih tvari ugroženi su ljudi ali i okoliš. Svjedoci smo brojnih nesreća koja su izazvale brojna onečišćenja voda, zemlje, šuma te stvorile opasnost za čovjekov život i zdravlje.

Cilj ovog diplomskog rada je analiza ADR Sporazuma i upoznavanje s njegovim odredbama i pravilima.

## 2. POVIJEST I SADRŽAJ ADR-a

ADR- Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu donijet je 30. rujna 1957. godine u Ženevi, a detaljnija pravila odnosno Prilozi "A" i "B" Sporazuma objavljeni su 1969. godine. [1]

Sporazum ima 17 članaka, uz navedene Priloge koji se nadopunjavaju i obnavljaju svake 2 godine. Člancima su definirani određeni temeljni pojmovi vezani uz cestovni promet, načini pristupanja Sporazumu, teritorijalno važenje Sporazuma i druge stvari, a najvažniji je drugi članak koji govori da se opasne tvari mogu transportirati uz uvjet da je njihovo označavanje u skladu s Prilogom "A", a konstrukcija vozila za prijevoz opasnih tvari, njihova oprema i radnje s opasnim tvarima u skladu sa pravilima iz Priloga "B". [2]

Prilog "A" navodi pravila za pakiranje i označavanje opasnih tvari, pravila za označavanje prijevoznih sredstava, što sve mora sadržavati dokumentacija za prijevoz opasnih tvari, te koje se sve opasne tvari mogu prevoziti u cestovnom prometu. u dodacima Prilogu "A" objavljena su pravila za ispitivanje tvari, posuda za prijevoz opasnih tvari, amalaža i listica opasnosti.

Prilog "B" sadrži pravila koja se odnose na vozila za prijevoz opasnih tvari i odgovarajuće načine postupanja s opasnim tvarima. u dodacima Prilogu "B" objavljeni su zahtjevi u vezi sa opremom vozila i posuda u kojima se prevoze opasne tvari, s njihovom kvalitetom, oznakama vozila, pakiranjem robe, te zahtjevi u vezi s uvjerenjem o osposobljenosti vozila, vozača i posade za prijevoz opasnih tvari. [2]

### **3. DEFINICIJA OPASNIH TVARI I PODJELA PO ADR-u**

#### **3.1. Definicija opasnih tvari**

Iako su mnoge tvari opasne, kako za čovjeka tako i za njegovu okolinu, ipak se ne možemo odreći korištenja takvih tvari jer su one vrlo često osnova mnogih tehnoloških procesa, mnoge od njih su energetske izvori, neke su nezamjenjive u poljoprivedi, šumarstvu i drugim dijelovima gospodarstva.

Opasnim tvarima smatraju se takve tvari koje, zbog svojih osobina kao što su eksplozivnost, otrovnost, zapaljivost, korozivnost, oksidativnost i sl. mogu ugroziti zdravlje ili život ljudi, prouzročiti materijalnu štetu ili ugroziti i oštetiti okolinu. [3]

#### **3.2. Podjela opasnih tvari po ADR-u**

Prema odredbama Zakona o prijevozu opasnih tvari kao i prema međunarodnim sporazumima, sve opasne tvari svrstane su u slijedeće klase:

- Klasa 1. Eksplozivne tvari i predmeti punjeni eksplozivom
- Klasa 2. Plinovi ( stlačeni, ukapljeni ili pod tlakom otopljeni plinovi )
- Klasa 3. Zapaljive tekućine
- Klasa 4.1. Zapaljive krute tvari i krute tvari koje se zagrijavanjem tale
- Klasa 4.2. Tvari sklone samozapaljenju i samozagrijavanju
- Klasa 4.3. Tvari koje u dodiru s vodom razvijaju zapaljive plinove
- Klasa 5.1. Oksidirajuće tvari
- Klasa 5.2. Organski peroksidi
- Klasa 6.1. Otrovnost tvari
- Klasa 6.2. Infektivne ( zarazne ) tvari
- Klasa 7. Radioaktivne tvari
- Klasa 8. Korozivne ( nagrizajuće ) i nadražujuće tvari
- Klasa 9. Ostale opasne tvari, koje predstavljaju određene opasnosti, a ne mogu

se svrstati u prethodne tvari [4]

### **3.2.1 Eksplozivne tvri i predmeti punjeni eksplozivom (Klasa 1)**

Eksplozivne tvri su čvrste ili tekuće tvri ili smjese tih tvri koje imaju svojstvo, da pod pogodnim vanjskim djelovanjem ( udar, toplina ili trenje ), eksplozivnim kemijskim razlaganjem oslobađaju plinove i energiju u obliku topline. U ovu klasu spadaju i pirotehničke tvri. [1]

Eksplozivne tvri podijeljene su u šest podskupina:

- tvri i predmeti koji imaju svojstvo detoniranja i prijenosa detonacije na ukupnu količinu robe ( deonatori za municiju, osigurači, bezdimni barut)
- tvri i predmeti koji imaju svojstvo detoniranja zbog razlijetanja dijelova ali ne postoji opasnost od detonacije u masi ( meci za pirotehniku, foto bombe, oprema za vatromet, ručne granate )
- tvri i predmeti kod kojih postoji opasnost od snažnog (intenzivnog) požara; pojava može biti praćena manjim eksplozijama i razlijetanjem dijelova, ali ne i opasnošću od detonacije u masi (upaljači, dimna municija, plastificirana nitroceluloza )
- Tvri i predmeti koji ne predstavljaju veću opasnost, učinci su ograničeni na pakiranje ( projektili s rasipajućim punjenjem )
- Slabo osjetljive eksplozivne tvri kod kojih postoji opasnost od detonacije u masi
- vrlo slabo osjetljive eksplozivne tvri kod kojih ne postoji opasnost od detonacije u ma

### 3.2.2. Plinovi: stlačeni, ukapljeni i pod tlakom otopljeni plinovi

#### (Klasa 2)

Plinovi su tvari koje imaju pri 50° C tlak pare viši od 300 kPa i koje su kod 20° C i standardnog tlaka od 101,3 kPa u plinovitom stanju.

Tvari Klase 2 podjeljene su na:

- 1° Komprimirane plinove čija je kritična temperatura niža od 20° C (zrak, argon, helij)
- 2° Ukapljeni plinovi koji imaju kritičnu temperaturu minimalno 20° C (ugljičkov dioksid, butan)
- 3° Plinove pretvorene u tekućinu jakim hlađenjem (neon, kripton, ksenon)
- 4° Plinove koji su otopljeni pod tlakom (otopina amonijaka, otopljeni acetilen)
- 5° Posude za aerosol koje sadržavaju plin (aerosoli)
- 6° Druge predmete koji sadržavaju plin pod tlakom (aparati za gašenje požara)
- 7° Plinovi koji nisu pod tlakom
- 8° Prazne posude i prazne cisterne

Prema svojim kemijskim svojstvima plinovi su podijeljeni na:

- "A" Zagušljivi plinovi. Plinovi koji ne oksidiraju, ali smanjuju koncentraciju kisika u zraku (tetrafluormetan, argon, kripton, helij)
- "O" Oksidirajući plinovi. Plinovi koji pospješuju gorenje ostalih tvari (dušikov trifluorid, dušikov (II) oksid)
- "F" Zapaljivi plinovi. Plinovi koji su pri 20° C i kod standardnog tlaka 101,3 kPa zapaljivi u smjesi sa zrakom do kada u zraku ima 13% plina, te plinovi koji su zapaljivi u smjesi sa zrakom kada u zraku ima minimalno 12 % plina (metan, butan, ciklopropan, etan)
- "T" Otrovnici plinovi. Plinovi koji na čovjeka djeluju tako da ugrožavaju njegovo zdravlje (metilbromid, insekticid)
- "TF" Otrovnici i zapaljivi plinovi (naftni plin, etilenoksid, vodikov sulfid)

- "TC" Otrovn i nagrizajući plinovi (borov trifluorid, silicijev tetrafluorid, karbonil fluorid)
- "TO" Otrovn i oksidirajući plinovi (tekući plin, perklorilfluorid)
- "TFC" Otrovn i nagrizajući i zapaljivi plinovi (diklorosilan, metilklorosilan)
- "TOC" Otrovn i oksidirajući i nagrizajući plinovi (klorov trifluorid, bromov klorid)[1]

### 3.2.3 Zapaljive tekućine (Klasa 3)

U klasu 3 spadaju tvari koje su do temperature od 20°C u tekućem stanju, a kod 50°C tlak pare im je do 300 kPa. U zapaljive tekućine spadaju tvari čije je plamište do 61°C.

Podjeljene su na:

- A. Tvari s plamištem ispod 23° C koje nisu otrovne i nagrizajuće (etanal, naftni destilati, acetal)
- B. Tvari s plamištem ispod 23° C koje su otrovne (izocianti, ugljikov disulfid)
- C. Tvari s plamištem ispod 23° C koje su nagrizajuće (klorosilani, amilamini)
- D. Tvari s plamištem ispod 23° C koje su otrovne i nagrizajuće te predmeti koji sadrže te tvari (dialilamin)
- E. Tvari s plamištem od 23° C do 61° C koje su slabo otrovne ili slabo nagrizajuće (katran, dekalin, ksileni, stiren)
- F. Tvari koje se upotrebljavaju kao pesticidi s plamištem ispod 23° C (pesticidi koji sadrže arsen, karbamatni pesticid)
- G. Tvari s plamištem iznad 61° C koje se prevoze zagrijane na temperaturi plamišta ili višoj temperaturi
- H. Prazna ambalaža (neočišćena prazna ambalaža)
- I. Prazna ambalaža (neočišćene cisterne)

### **3.2.4. Zapaljive krute tvari (Klasa 4.1.)**

Zapaljive krute tvari su tvari koje se u suhom stanju mogu lako u dodiru s plamenom ili iskrom zapaliti, ali nisu sklone samozapaljenju. u ovu klasu spadaju i otpaci krutih tvari koje sadrže zapaljive tekućine.

Podjeljene su na:

- A. Organske zapaljive krute tvari i predmete (gumene ili kaučukove otpadne tvari, rastaljen naftalen)
- B. Anorganske zapaljive krute tvari i predmete (amorfni fosfor, kalcijev rezinat, manganov rezinat)
- C. Krute eksplozivne tvari koje razrjeđivanjem ne mogu detonirati (nitroškrob, amonijev pikrat)
- D. Tvari koje su po građi slične samoraspadajućim tvarima (azodikarbanamid)
- E. samoraspadajuće tvari koje ne zahtijevaju kontrolu temperature (nitrat)
- G. Prazna ambalaža

### **3.2.5. Tvari sklone samozapaljenju (Klasa 4.2.)**

Tvari sklone samozapaljenju su krute tvari koje se pale u dodiru sa zrakom ili vodom bez posredstva drugih tvari.

Podijeljene su na:

- A. Organske samozapaljive tvari (ugljen u zrnu ili prahu, otpaci celuloze, plastika na osnovi celuloze)
- B. Anorganske samozapaljive tvari (barijeve slitine, kalcijeve slitine)
- C. Metalorganske samozapaljive legure (magnezijevi alkili, aluminijevi alkili, litijevi alkili)
- D. Prazna ambalaža



### **3.2.6. Tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove (Klasa 4.3.)**

Tvari reagiraju s vodom pri čemu se voda razlaže i oslobađa se zapaljiv i eksplozivan plin vodik ili kao rezultat kemijske reakcije nastaje neki drugi zapaljivi plin.

Podijeljene su na:

- organske tvari, metaloorganske tvari i tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove (klorosilani, metildiklorsilan)
- anorganske tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove (baterije koje sadržavaju natrij)
- prazna ambalaža

### **3.2.7. Oksidirajuće tvari (Klasa 5.1.)**

Oksidirajuće tvari su tvari koje se u dodiru s drugim tvarima razlažu i pri tom mogu uzrokovati zapaljenja odnosno vatru.

Tvari Klase 5.1. su:

- Tekuće oksidirajuće tvari i njihove vodene otopine (vodikov peroksid)
- krute oksidirajuće tvari i njihove vodene otopine (kalcijev klarat, kalcijev klorit, amonijev perklorat)
- prazna ambalaža

### **3.2.8. Organski peroksidi (Klasa 5.2.)**

Organski peroksidi su tvari sa višim stupnjem oksidacije koji mogu izazvati štetne posljedice za život i zdravlje ljudi ili oštećenje materijalnih dobara. Nadzorna temperatura je najviša temperatura pri kojoj se organski peroksid može prevoziti.

### **3.2.9. Otrovnost tvari (Klasa 6.1.)**

Otrovne tvari su tvari sintetičkog, biološkog ili prirodnog podrijetla, kao i preparati proizvedeni od tih tvari. Te tvari unešene u organizam mogu ugroziti život i zdravlje ljudi, ali i štetno djelovati na životnu okolinu.

Tvari Klase 6.1., prema propisima ADR-a, dijele se:

- vrlo otrovne tvari koje imaju točku paljenja ispod 23°C, a nisu u Klasi 3 ( vodikov cijanid, željezo pentakarbonil, nikel tetrakarbonil )
- organske tvari s točkom paljenja 23°C i više, te organske tvari koje su nezapaljive (anilin, nitrobenzen, nitrili)
- metaloorganski spojevi i karbonili (željezo pentakarbonil)
- anorganske tvari koje s vodom, vodenim otopinama ili kiselinama mogu razvijati otrovne plinove ili stvarati otrovne tvari koje reagiraju s vodom (barij, kalcij, kalij, natrij, fosfidi)
- ostale anorganske tvari i metalne soli organskih kiselina (spojevi arsena, spojevi žive, berilij, selen)
- sredstva za suzbijanje štetocina

### **3.2.10. Infektivne (zarazne) tvari ( Klasa 6.2. )**

Prema ADR-u zarazne tvari su tvari koje sadrže žive mikroorganizme, uključujući bakterije, viruse, parazite, gljivice i kombinaciju hibrida ili mutanata koji su poznati i za koje se vjeruje da uzrokuju bolesti kod ljudi i životinja.

Zarazne tvari mogu se svrstati u četiri različite skupine:

- Skupina 4- zarazne tvari koje kod čovjeka i drugih živih bića prouzrokuju teške bolesti i koje se lako posredno ili neposredno prenose sa čovjeka na čovjeka te za koje nema učinkovitih metoda ozdravljenja i preventivnih mjera
- Skupina 3- zarazne tvari koje kod čovjeka i drugih živih bića prouzrokuju teške bolesti i koje se lako posredno ili neposredno prenose sa čovjeka na čovjeka te

za koje su poznate metode ozdravljenja i preventivne mjere

- Skupina 2- zarazne tvari koje kod čovjeka i drugih živih bića prouzrokuju bolesti, ali su tvari manjih opasnosti i poznate su učinkovite metode ozdravljenja i preventivne mjere, tako da je širenje bolesti ograničeno
- Skupina 1- mikroorganizmi gdje postoji mala mogućnost da kod ljudi i životinja prouzroče bolest

### **3.2.11. Radioaktivne tvari (Klasa 7)**

Radioaktivne tvari su one tvari kod kojih specifična aktivnost prelazi 74 bekerela po gramu.

Specifična aktivnost je aktivnost jednog radionukleida po jedinici mase tog radionukleida.

Tvar niske specifične aktivnosti ( LSA ) je radioaktivna tvar koja ima u prirodi ograničenu specifičnu aktivnost ili radioaktivna tvar za koju se primjenjuje srednja ocjenjena granica specifične aktivnosti. [5]

### **3.2.12. Korozivne (nagrizajuće) tvari (Klasa 8 )**

To su tvari koje svojim kemijskim djelovanjem napadaju tkivo kože, sluzokože ili očiju kada s njima dođu u dodir ili kada se nalaze izvan svoje ambalaže mogu prouzročiti štetu na drugim tvarima, transportnim sredstvima te mogu prouzročiti i druge opasnosti.

Tu još pripadaju i tvari koje pri dodiru s vodom stvaraju nagrizajuće tekućine, a pri utjecaju vlage nagrizajuće pare i maglice.

Tvari Klase 8 dijele se na:

- tvari kiselog obilježja- sumporna kiselina, dušikove kiseline, smjese neorganskih kiselina, fluorovodična kiselina
- tvari bazičnog obilježja- natrijev hidroksi, kalijev hidroksid, vodena otopina

amonijaka, natrijev sulfid

- druge nagrizajuće tvari- otopina hipoklorita, klorofenolati
- predmeti koji sadrže nagrizajuće tvari- akumulatori, baterije
- prazna ambalaža- neočišćena prazna ambalaža, prazne cisterne

### **3.2.13. Različite opasne tvari i predmeti (Klasa 9)**

U ovu klasu spadaju sve tvari koje predstavljaju opasnost za ljude i okolinu a ne mogu se svrstati u klase od 1 do 8.

Te tvari su:

- tvari koje se mogu udišati u obliku praha mogu prouzročiti opasnost za zdravlje (čisti azbest, plavi azbest, bijeli azbest)
- tvari i uređaji koji u slučaju požara proizvode dioksine (poliklorni bifenili, poliklorni terfenili)
- tvari koje stvaraju zapaljive pare (tlačna smjesa umjetne mase u obliku ploče ili vlakna koja stvaraju zapaljive pare)
- litijeve baterije
- oprema za spašavanje- ta oprema je opasna ako prilikom prijevoza sadrži: sredstva za signalizaciju kao što su dimni i svjetlosni signali, nezapaljive i neotrovne plinove, zapaljive tvari, organske peroksidi, električne akumulatori, litijeve baterije
- tvari opasne za okolinu (genetski promijenjeni mikroorganizmi, difenil, cinkov bromid)
- ugrijane tvari (asfalt)
- tvari koje su kod prijevoza opasne i ne spadaju u druge klase opasnih tvari (benzaldehyd, ricinusovo sjeme)
- prazna ambalaža

#### 4. PRIJEVOZ OPASNIH TVARI U CESTOVNOM PROMETU

Opasna tvar koja se predaje na prijevoz mora biti propisno pakirana u propisanu ambalažu. Pakiranja sa oštećenom ambalažom ili sa neispravnim zatvaračima ne smiju se primiti na prijevoz.

Tablica 1. Popis visokorizičnih opasnih tvari [6]

Klasa	Oznaka	Tvar ili predmeti	Količine		
			Cisterna (L)	Rasuta roba (kg)	Pakovanja (kg)
1	1.1	Eksplozivi	a	a	0
	1.2	Eksplozivi	a	a	0
	1.3	Eksplozivi skupine sukladnosti C	a	a	0
	1.4	Eksplozivi UN br. 0104, 0237, 0255, 0267, 0289, 0361, 0365, 0366, 440, 0441, 0455, 0456 i 0500	a	a	0
	1.5	Eksplozivi	0	a	0
2		Zapaljivi plinovi (klasifikacije koja uključuje samo slovo F)	3000	a	b
		Otrovni plinovi (klasifikacije koja uključuje samo slova T, TF, TC, TO, TFC ili TOC), bez aerosola	0	a	0
3		Zapaljive tekućine pakirne skupine I i II	3000	a	b
		Desenzibilizirani eksplozivi	a	a	0
4.1		Desenzibilizirani eksplozivi	a	a	0
4.2		Tvari pakirne skupine I	3000	a	b
4.3		Tvari pakirne skupine I	3000	a	b
5.1		Oksidirajuće tekućine pakirne skupine I	3000	a	b
		Perklorati, amonijevi nitrati, amonijevi nitrati fertil i amonijevi nitrati emulzije ili otopine ili gelovi	3000	3000	b
6.1		Otrovne tvari pakirne skupine I	0	a	0
6.2		Infektivne tvari kategorije A (UN br. 2814 i 2900, osim životinjskih materijala)	a	0	0

7		Radioaktivni materijal	3000 A <sub>1</sub> (posebni oblik) ili 3000 A <sub>2</sub> , prema primjeni u pakovanjima tip B ili tip C		
8		Korozivne tvari pakirne skupine I	3000	<b>a</b>	<b>b</b>

#### 4.1. Zajedničke mjere sigurnosti za prijevoz opasnih tvari

Ambalaža u kojoj se prevoze opasne tvari mora osiguravati zaštitu života i zdravlja ljudi i okoliša prilikom prijevoza opasnih tvari i rukovanja opasnim tvarima, mora biti vidljivo označena podacima o sadržaju i oznakama opasnosti, te mora biti zatvorena i nepropusna. Ambalaža, zajedno sa zatvaračima, mora u svim dijelovima biti dostatno čvrsta i jaka da bi se onemogućilo labavljenje za vrijeme prijevoza.

Opasna tvar ne smije se predavati odnosno primati na prijevoz ako nije pakirana u propisnu ambalažu, ako je ambalaža oštećena, ako je olabavio zatvarač na posudi u kojoj je smještena opasna tvar, ili ako je ambalaža nepropisno označena.

Posude, cisterne, kontejneri i druge vrste ambalaže za prijevoz opasnih tvari moraju biti izrađeni u skladu s propisanim normama za odgovarajuću klasu opasnih tvari.

Ako se opasne tvari prevoze u posudama od lomljiva materijala ili neotporne plastične mase, posude se moraju smjestiti u zaštitnu ambalažu i osigurati materijalom za popunu praznog prostora, radi sprečavanja loma posude pri normalnim uvjetima prijevoza. Materijal za popunu praznog prostora mora biti prilagođen prirodi opasne tvari, a osobito mora biti prikladan da upije tekuću opasnu tvar ili tekućinu koju opasna tar može lučiti.

Posude za prijevoz tekuće opasne tvari ili opasne tvari potopljene u neku

tekućinu i posude za prijevoz otopine opasne tvari moraju biti takve da izdrže unutarnji tlak pri promjenama temperature. Posude za prijevoz opasne tvari, obujma većeg od 150 litara, moraju biti izrađene od čeličnog lima ili drugog prikladnog materijala.

Ako je ambalaža za prijevoz opasne tekuće tvari izrađena od lomljiva materijala i pakirana u skupinu, ukupna masa te ambalaže napunjene opasnom tekućom tvari ne smije biti veća od 75 kilograma, a ako je ambalaža izrađena od materijala koji nije lomljiv i pakirana u skupini, ukupna masa ambalaže, zajedno s opasnom tekućom tvari, ne smije biti veća od 150 kilograma.

Boce u kojima se prevoze opasne tvari prilikom prijevoza pakiraju se, odnosno stavljaju u palete okomito, a boce s plinovima okomito ili vodoravno. Prazne neočišćene posude, boce ili druga ambalaža u kojima su se nalazile opasne tvari moraju biti zatvorene i označene na isti način kao da su napunjene opasnim tvarima.

Pošiljatelj je prije predaje radioaktivne tvari na prijevoz radi provjere ispravnosti ambalaže dužan izmjeriti dozu zračenja sukladno propisima ADR-a. Za vrijeme prijevoza radioaktivne tvari vozač i pratitelj moraju imati osobni dozimetar. Vozač koji prima opasnu tvar na prijevoz dužan je u ispravi o prijevozu opasne tvari svojim potpisom potvrditi da je primio opasnu tvar na prijevoz, kao i uputstva o posebnim mjerama sigurnosti ( Prilog 1 ).

Osoba koja upravlja prijevoznim sredstvima kojima se prevoze opasne tvari dužna je posjedovati:

- ispravu o prijevozu opasne tvari
- potvrdu o ispitivanju vozila
- valjani certifikat o ispravnosti vozila
- certifikat o stručnoj osposobljenosti za upravljanje tim vozilom
- uputu o posebnim mjerama sigurnosti

Upute o posebnim mjerama sigurnosti koje si pri prijevozu opasnih tvari moraju

poduzimati moraju sadržavati:

- vrste opasnosti i posljedice koje može izazvati opasna tvar
- posebne mjere koje treba poduzeti prilikom prijevoza opasnih tvari i mjere za sprečavanje, odnosno ublažavanje štetnih posljedica koje mogu nastati zbog nezgode ili nesreće na prijevoznom sredstvu ( požar, lom ambalaže, prosipanje ili istjecanje opasne tvari i sl. )
- postupak s osobom koja dođe u dodir s opasnom tvari
- naziv, adresu i telefonski broj poduzeća koje se mora obavijestiti o nezgodi ili nesreći što se dogodila prilikom prijevoza opasne tvari

Isporučitelj opasne tvari dužan je vozaču koji prevozi opasnu tvar predati ispravu o prijevozu opasne tvari i uputstvo o posebnim mjerama sigurnosti. Isprava o prijevozu opasne tvari osim podataka o isporučitelju i prijevozniku mora sadržavati i podatke o opasnoj tvari: kemijski i tehnički naziv prema ADR-u (Aneks-B), klasu opasne tvari, njen redni broj u određenoj klasi, slovnu oznaku razine opasnosti te identifikacijski broj opasnosti i UN-broj.

Kod prijevoza opasnih tvari iz klase 1 (eksplozivne tvari) potrebno je ishoditi odobrenje. Odobrenje za prijevoz eksplozivnih tvari u unutarnjem prometu izdaje policijska uprava prema mjestu iz kojeg se šalje pošiljka, a za prijevoz preko granice ili teritorija Republike Hrvatske (ulaz, izlaz, provoz) Ministarstvo unutarnjih poslova.

Kada se obavlja prijevoz eksplozivnih tvari preko državne granice, prijevoznik je dužan najkasnije 24 sata prije dolaska na granični prijelaz dostaviti nadležnoj policijskoj upravi obavijest koja sadrži:

- vrstu i registracijski broj prijevoznog sredstva kojim će se prevesti eksplozivna tvar
- osobne podatke o osobama koje će obavljati prijevoz
- broj i datum izdavanja odobrenja za prijevoz
- vrstu i količinu eksplozivnih tvari



- pravac kretanja prijevoznog sredstva
- ime, naziv te adresu korisnika eksplozivnih tvari

Za prijevoz radioaktivnih tvari također je potrebno odobrenje. Njega izdaje Ministarstvo zdravstva, bilo da se radi o unutarnjem prometu ili prijevozu preko granice, jedino što za prijevoz preko granice potrebna je i suglasnost Ministarstva unutarnjih poslova. U odobrenju se mora naznačiti količina radioaktivne tvari, odnosno broj ionizirajućeg zračenja i njihova ukupna aktivnost koji se mogu zajedno prevoziti određenim prijevoznim sredstvom. Zahtjev za izdavanje odobrenja za prijevoz radioaktivne tvari podnosi pošiljatelj radioaktivne tvari.

Prijevoznik je obvezan najkasnije 24 sata prije početka prijevoza radioaktivne tvari Ministarstvu zdravstva dostaviti obavijest koja sadrži:

- broj i datum izdavanja odobrenja za prijevoz
- vrstu i količinu radioaktivne tvari
- osobne podatke o osobama koje će obavljati prijevoz radioaktivne tvari

Za prijevoz otrova preko državne granice ili teritorija Republike Hrvatske potrebno je odobrenje koje izdaje Ministarstvo zdravstva.

Tijelo nadležno za izdavanje odobrenja za prijevoz opasnih tvari može narediti prilikom prijevoza eksplozivnih tvari, otrova i radioaktivnih tvari poduzimanje posebnih sigurnosnih mjera.

#### **4.2. Prijevoz opasnih tvari kroz tunel**

Svako vozilo kojim se prevoze opasne tvari, a označeno je šifrom osnovne opasnosti, prema ADR-u kojoj je prvo broj 2 osim 20, ili ju čine dva jednaka broja ili počinje znakom "X" ili se prevoze eksplozivne tvari kroz tunel dužine veće od 500 metara, mora imati jednu svjetiljku treptajućeg ili rotirajućeg svjetla narančaste

boje. Svjetiljka mora biti postavljena na vozilo tako da je dobro vidljiva iz svih smjerova i mora se uključiti 50 metara prije ulaza u tunel.

Prije prijevoza navedenih opasnih tvari kroz tunel duži od 500 metara prijevoznik je dužan ishoditi suglasnost za prolaz kroz tunel od organizacije za održavanje i upravljanje tunelom.

### **4.3. Vozila za prijevoz opasnih tvari**

Motorna vozila i priključna vozila koja se koriste za prijevoz opasnih tvari izgrađuju se i opremaju na propisani način i moraju biti podvrgnuta posebnom ispitivanju s ciljem utvrđivanja da li ta vozila udovoljavaju uvjetima predviđenim Zakonom o prijevozu opasnih tvari i ADR-om. Navedena ispitivanja obavljaju ovlaštene organizacije. One izdaju potvrdu o ispitivanju i certifikat o ispravnosti vozila za vozilo koje udovoljava propisane uvjete. Obrazac certifikata propisan je podzakonskim propisom kojega je donio Ministar unutarnjih poslova temeljem Zakona o prijevozu opasnih tvari ( Prilog 2 ).

Rok valjanosti certifikata je 5 godina, a za motorna i priključna vozila (cisterne, kontejnere) koja se moraju ispitivati na nepropusnost, rok valjanosti certifikata je 3 godine. Svake godine, unutar roka od 5 odnosno 3 godine, vozilo za prijevoz opasnih tvari ponovno se ispituje, te u slučaju ispravnosti produljuje se rok valjanosti certifikata za jednu godinu. Podaci u certifikatu ispisuju se na hrvatskom i engleskom jeziku.

Motorno vozilo kojim se prevoze opasne tvari mora biti označeno pločama sa identifikacijskim i UN-brojem te s listicama opasnosti. vozilo može imati samo jedno priključno vozilo.

#### **4.4. Oprema vozila koje prevoze opasne tvari**

Motorna vozila kojima se prevoze opasne tvari moraju osim opreme predviđene općim propisima i odredbama ADR-a, imati ovu opremu:

- vozački alat i dizalica za vozilo
- najmanje dva aparata za gašenje požara, od kojih jedan za gašenje požara na motoru, a drugi za gašenje početnog požara na tovaru vozila
- dvije ručne baterijske električne svjetiljke s treptavom ili stalnom svjetlošću narančaste boje, koje se vidi s udaljenosti od 150 metara
- dva znaka kojima se označava motorno vozilo zaustavljeno na kolniku
- dvije zastavice za označavanje vozila kojim se prevoze opasne tvari
- dvije lopate i jedan kramp
- jednu prijenosnu baterijsku svjetiljku s bijelom svjetlošću

Za vozila kojima se prevoze radioaktivne tvari, osim navedene opreme potrebno je imati i:

- uređaj za kontrolu zračenja i sredstva za zaštitu i označavanje tereta
- dvije zastavice sa oznakom opasnosti od radioaktivnog zračenja

## 5. POSTUPCI U SLUČAJU NESREĆE

Vozač koji zbog kvara na vozilu, prometne nezgode ili nesreće, utovara ili istovara ili zbog drugoga opravdanog razloga prisiljen vozilo s opasnom tvari zaustaviti na kolniku ili na parkiralištu u naselju, dužan je poduzeti sve mjere da zaustavljeno vozilo ne prouzroči opasnost za druga vozila, osobito da sudionike u prometu upozori na opasnost i to:

- danju i noću - postavljanjem iza zaustavljenog vozila dva znaka kojim se ozančava motorno vozilo zaustavljeno na kolniku
- noću i u vrijeme smanjenja vidljivosti zbog nepogodnih atmosferskih ili drugih prilika- postavljanjem svjetiljke sa rotirajućim narančastim svjetlom
- upućivanjem suvozača ili pratitelja pošiljke da na udaljenosti od najmanje 150 metara iza zaustavljenog vozila, danju - zastavicom za označavanje vozila kojim se prevoze opasne tvari, a noću i u uvjetima slabe vidljivosti
- svjetiljkom upozorava vozače koji nailaze onom stranom kolnika na kojoj se nalazi zaustavljeno vozilo, da pravodobno zaustave vozila i smanje brzinu i da se pripreme za sigurno obilaženje zaustavljenog vozila

Znakovi i svjetiljke postavljaju se na udaljenosti od najmanje 50 metara od vozila i to tako da budu vidljivi s udaljenosti od najmanje 150 metara za vozače motornih vozila koja nailaze istom stranom kolnika na kojoj se nalazi zaustavljeno vozilo.

U cilju da se ugrožavanje što više smanji ili da e spriječi njegovo širenje nakon nesreće, vozač, suvozač i pratitelj dužni su obilježiti zaustavljeno vozilo na propisan način, i do dolaska policije učiniti slijedeće:

- isključiti motor vozila i isključiti sve druge izvore zapaljenja
- iz kabine vozila uzeti svu dokumentaciju o vozilu, o robi i o osoblju (vozač, suvozač, pratitelj)
- po mogućnosti spriječiti istjecanje i razlijevanje ako se radi o tekuće, mediju- koristiti raspoloživa osobna zaštitna sredstva

- obilježiti zone ugroženosti, te spriječiti drugim osobama pristup u ugroženu zonu i upozoriti ih na opasnosti koje prijete od opasne tvari
- obavijestiti najbližu policijsku postaju o nesreći s točnim podacima o vrsti opasne tvari koju prevozi i mjere koje bi trebalo poduzeti radi sprečavanja i širenja opasne tvari u okoliš.

### **5.1. Dojavljivanje nesreće**

U slučaju nesreće, nezgode s opasnom tvari vrlo je važno pravovremeno izvješćivanje službi koje su zadužene i osposobljene za očekivane intervencije (vatrogasci, hitna pomoć, policija, specijalne službe raznih tehničkih intervencija).

Osoba koja dojavljuje nesreću svoju informaciju treba svesti na ono najbitnije, i to:

1. TKO JAVLJA - ime i mjesto odakle se javlja
2. GDJE SE DOGODILA NESREĆA - mjesto, ulica, dio grada, najbliže naselje
3. ŠTO SE DOGODILO - požar, curenje plina, istjecanje zapaljive tekućine, kiseline, lužine ( njezin identifikacijski broj )
4. IMA LI I KOLIKO POVRIJEĐENIH
5. VRSTE OZLJEDA - opekotine, trovanja, nagrizanje

### **5.2. Opća pravila postupanja na mjestu nesreće**

Osobe koje se zateknu na mjestu nesreće (vozač, suvozač, pratitelj) na vozilu s opasnom tvari dužni supoduzeti sve mjere u skladu s uputom o mjerama sigurnosti. Sve mjere treba poduzimati uz veliki oprez i bez dovođenja u opasnost sebe i drugih sudionika.

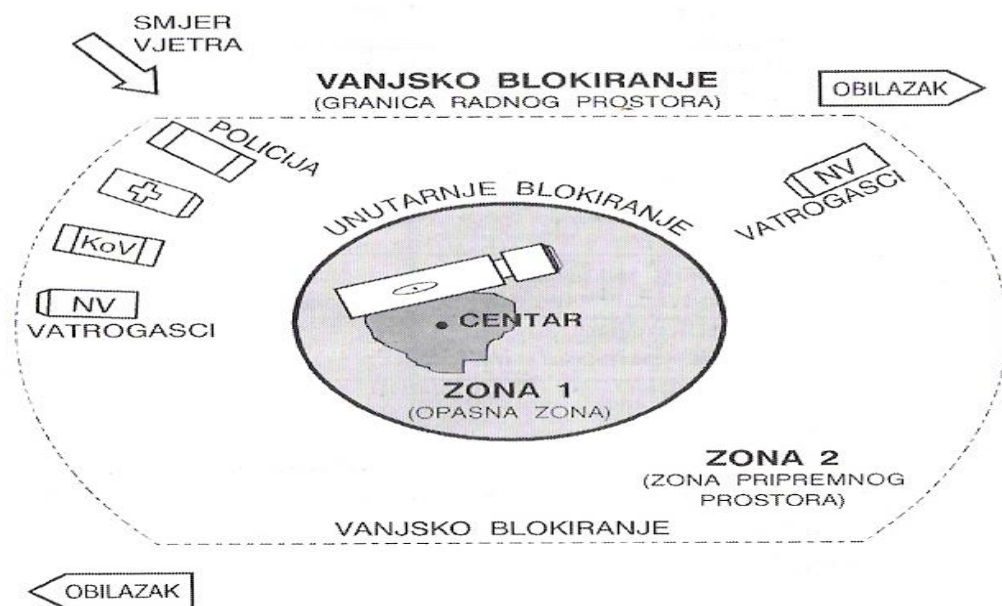
Četiri osnovna pravila (PPPP) za postupanje u takvima slučajevima su:

1. PREPOZNAVANJE OPASNOSTI -na temelju identifikacijski brojeva treba zaključiti o kojoj vrsti opasne tvari se radi
2. PROVESTI OZNAČAVANJE MJESTA NESREĆE - u zonu oko centra nesreće

treba spriječiti ulazak osobama u svim slučajevima ako postoji opasnost udisanja opasnih plinova ili para.

3. PRUŽANJE PRVE POMOĆI UGROŽENIM OSOBAMA - ukoliko na mjestu nesreće ostanu ozlijeđene osobe treba što prije provesti pružanje prve pomoći.
4. POZIV NA INTERVENCIJU SPECIJALIZIRANIH SLUŽBI - ako posljedice nesreće na vozilu s opasnim tvarima ne može savladati osoblje i druge prisutne osobe na intervenciju se pozivaju specijalizirane službe.

### 5.3. Blokiranje mjesta nesreće



Sl. 1. Unutarnje i vanjsko osiguranje mjesta nesreće [7]

Organizirana intervencija moguća je samo uz unutarnje i vanjsko osiguranje mjesta nesreće. Sve osobe koje rade u zoni 1 (opasna zona) moraju koristiti osobna zaštitna sredstva odabrana prema stvarnoj opasnosti, a u zoni 2 (zona pripremnog prostora) mogu se izvoditi pripreme radnje za intervenciju, te sama intervencija.

#### **5.4. Dokumentacija koju mora imati vozač vozila kojim se prevoze opasne tvari**

Vozač vozila kojim se prevoze opasne tvari mora sa sobom imati ove isprave i dokumentaciju:

- prometnu dozvolu za vozilo
- certifikat za vozilo da je izrađeno u skladu sa zahtjevom ADR-a ovisno o tvari koja se prevozi i potvrde o ispitivanju vozila
- vozačku dozvolu, za kategoriju ovisno o vrsti vozila
- ADR potvrdu o osposobljenosti vozača kao dokaz da je osposobljen za prijevoz opasnih tvari po osnovnom programu i odgovarajućim specijalističkim programima ovisno o klasi tvari koja se prevozi [5]
- upute za mjere sigurnosti
- obrazac kontrole zaštite od statičkog elektriciteta za vozila koja prevoze zapaljive ili eksplozivne tvari
- dokumet o robi, kojeg može zamijeniti otpremnica ili tovarni list u kojeg pošiljalac obvezno upisuje ove podatke: naziv robe, UN-identifikacijski broj, klasa u koju spada tvar, pozicija, slovna oznaka opasnosti [8]

#### **5.5. Označavanje vozila kojim se prevoze opasne tvari (identifikacijski brojevi i listice opasnosti)**

Za označavanje vozila kojima se prevoze opasne tvari koriste se tablice propisanog oblika i dimenzija i odgovarajuće listice opasnosti propisanih oblika i dimenzija. Tablica za označavanje vozila ima dimenzije 400X300 mm sa crnim obrubom debljine 15 mm. Tablica je narančaste reflektirajuće boje, koja mora izdržati u standardnom požaru minimalno 15 minuta. [1]

Ako se vozilom prevozi opasna tvar za koju postoji UN-broj i šifra opasnosti, tablica se dijeli horizontalnom linijom na dva jednaka dijela, U gornjem dijelu tablice

upisuje se osnovni broj opasnosti (Kemlerov broj ), a u donjem dijelu tablice upisuje se UN-broj.

## **5.6. Osnovni (identifikacijski) broj opasnosti**

Osnovni ili identifikacijski broj opasnosti određene vrste opasne tvari sastoji se najmanje od dva i najviše od tri broja.

Prvi broj predstavlja brojčanu oznaku klase opasne tvari:

- 2 - plinovi
- 3 - zapaljive tekućine
- 4 - krute zapaljive tvari ili samozapaljive tvari
- 5 - oksidansi
- 6 - otrovi
- 7 - radioaktivne tvari
- 8 - korozivne tvari
- 9 - ostale opasne tvari

Drugi i treći broj označavaju dodatnu opasnost:

- 0 - nema posebne opasnosti
- 2 - opasnost od nastajanja plina
- 3 - opasnost od zapaljenja
- 4 - opasnost od rastaljenih krutih tvari
- 5 - opasnost od oksidirajućeg djelovanja
- 6 - opasnost od trovanja
- 7 - opasnost od radioaktivnog zračenja
- 8 - opasnost od korozivnog djelovanja
- 9 - opasnost od spontane kemijske reakcije uz opasnost nastanka požara ili eksplozije

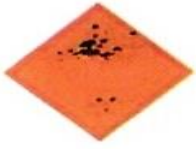





U slučaju kad se prvi broj ponovi ( 33, 55, 66, 88 ) to znači da ta tvar ima izrazitu opasnost glede osnovne opasnosti koju predstavlja određeni broj (33-lako zapaljiva tekućina, 55-jaki oksidans, 66-jeki otrov, 88-jako korozivna tvar). U slučaju kada se pojavljuju brojevi kao što su 22 i 44 time se ističe posebno stanje tih tvari (22-duboko pothlađeni plin, 44-rastaljena kruta tvar).






Ponekad se ispred identifikacijskog broja ispisuje slovo "X", čime se označava da ta opasna tvar ne smije doći u dodir s vodom jer s vodom ta opasna tvar kemijski reagira što rezultira stvaranjem zapaljivog ili otrovnog plina.

### 5.6.1. Listice opasnosti






Tablica 2. Listice opasnosti [4]

Broj listice	Izgled listice	Namjena
1	2	3
No. 1 	Na narančastoj podlozi, u gornjem dijelu romba prikazano je rasprsnuće bombe. Bomba i krhotine prikazane su crnom bojom. Na donjem dijelu romba ispisan je broj "1" crnom bojom.	Za označavanje eksplozivnih tvari podgrupe 1.1, 1.2 i 1.3
No. 1.4 	Na narančastoj podlozi, u gornjem dijelu romba ispisan je broj "1.4", a u donjem dijelu romba ispisan je broj "1".	Za označavanje eksplozivnih tvari podgrupe 1.4
No. 1.5 	Na narančastoj podlozi u gornjem dijelu romba ispisan je broj "1.5", a u donjem dijelu romba ispisan je broj "1".	Za označavanje eksplozivnih tvari podgrupe 1.5
No. 1.6 	Na narančastoj podlozi u gornjem dijelu romba ispisan je broj "1.6", a u donjem dijelu romba ispisan je broj "1" i slovo "N" iznad broja "1".	Za označavanje eksplozivnih tvari podgrupe 1.6





Tablica 3. Listice opasnosti [4]

Broj listice	Izgled listice	Namjena
1	2	3
No. 4.3	 <p>Na plavoj podlozi u gornjem dijelu romba prikazan je simbol plamena crne ili bijele boje.</p>	Za označavanje tvari koje u dodiru s vodom oslobađaju zapaljive plinove.
No. 5.1	 <p>Na žutoj podlozi u gornjem dijelu romba na maloj kružnici crne boje prikazan je plamen crne boje. Na donjem dijelu romba ispisan je broj "5.1".</p>	Za označavanje tvari koje imaju oksidirajuće djelovanje.
No. 5.2	 <p>Na žutoj podlozi u gornjem dijelu romba na maloj kružnici crne boje prikazan je plamen crne boje. Na donjem dijelu romba ispisan je broj "5.2".</p>	Za označavanje organskih peroksida - opasnost od požara.
No. 05	 <p>Na žutoj podlozi u gornjem dijelu romba na maloj kružnici crne boje prikazan je plamen crne boje.</p>	Za označavanje povećanog rizika za nastanak požara.
No. 6.1	 <p>Na bijeloj podlozi u gornjem dijelu romba prikazana je mrtvačka glava s prekrštenim kostima.</p>	Za označavanje toksičnih (otrovnih) tvari. Prilikom utovara i istovara te tvari moraju biti odvojene od hrane u vozilu.





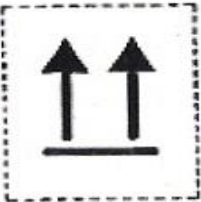
Tablica 4. Listice opasnosti [4]

Broj listice	Izgled listice	Namjena
1	2	3
No. 01 	Na narančastoj podlozi u gornjem dijelu romba prikazano je rasprsnuće bombe. Bomba i krhotine su crne boje.	Označava se opasnost od eksplozije.
No. 2 	Na zelenoj podlozi u gornjem dijelu romba prikazana je plinska boca crne ili bijele boje. Na donjem dijelu romba ispisan je broj "2".	Za označavanje nezapaljivih i netoksičnih plinova
No. 3 	Na crvenoj podlozi u gornjem dijelu romba prikazan je plamen. Plamen može biti u crnoj ili bijeloj boji.	Za označavanje opasnosti od požara (zapaljive tekućine)
No. 4.1 	Na podlozi crveno bijelih pruga položenih okomito u gornjem dijelu romba prikazan je simbol plamena crne boje.	Za označavanje opasnosti od požara (krute zapaljive tvari).
No. 4.2 	Gornja polovica romba je bijele boje i na njoj je prikazan simbol plamena crne boje. Donji dio romba je crvene boje.	Za označavanje tvari sklonih samozapaljenju.


Tablica 5. Listice opasnosti [4]

Broj listice	Izgled listice	Namjena
1	2	3
No. 6.2	 <p>Na bijeloj podlozi u gornjem dijelu romba prikazane su dvije koncentrične kružnice. Sa manje kružnice pod kutem od 120° izlaze 3 veće kružnice. Na sredini romba ispisan je naziv "infektivne tvari".</p>	Za označavanje infektivnih (i zaraznih) tvari. Ove tvari ne smiju dolaziti u dodir s prehrambenim proizvodima i stočnom hranom kao i s predmetima široke potrošnje.
No. 7A	 <p>Na bijeloj podlozi na gornjem dijelu romba prikazan je simbol za radioaktivnost-zračenje. Na donjem dijelu romba ispisana je riječ "RADIOAKTIVNOST I". U samom donjem kutu romba ispisan je broj "7".</p>	Za označavanje opasnosti od radioaktivne tvari u pakovanju (kategorija - BIJELO; ako dođe do oštećenja pakovanja postoji opasnost za ljudsko zdravlje u slučaju gutanja, udisanja ili kontakta sa rasutim teretom).
No. 7B	 <p>Gornja polovica romba ima žutu podlogu na kojoj je prikazan simbol za radioaktivnost-zračenje. Donja polovica romba ima bijelu podlogu i na njoj je, bliže sredini romba, ispisana riječ "RADIOAKTIVNOST II". U samom donjem kutu romba ispisan je broj "7".</p>	Za označavanje opasnosti od radioaktivne tvari u pakovanju II (kategorija - ŽUTO; pakovanje koje sadrži neotvorene radiografske i fotografske ploče ili filmove treba držati odvojeno; prijeti opasnost od gutanja, udisanja ili kontakta sa rasutim sadržajem, kao i rizik od zračenja na udaljenosti u slučaju oštećenja pakovanja).
No. 7C	 <p>Listica opasnosti je identična s listicom 7B osim broja III uz riječ "RADIOAKTIVNOST"</p>	Za označavanje opasnosti od radioaktivne tvari u pakovanju III (kategorija - ŽUTO; pakovanje koje sadrži neotvorene radiografske i fotografske ploče ili filmove treba držati odvojeno; prijeti opasnost kod gutanja, udisanja ili kontakta sa rasutim sadržajem, kao i rizik od zračenja na udaljenosti u slučaju oštećenja pakovanja).

Tablica 6. Listice opasnosti [4]

Broj listice	Izgled listice	Namjena
1	2	3
No. 7D 	Listica je identična s listicama 7B i 7C, osim što uz riječ "RADIOAKTIVNOST" nema broj II, odnosno III.	Za označavanje opasnosti od radioaktivne tvari - ovaj oblik listice se uglavnom koristi za označavanje vozila.
No. 8 	Donji dio romba je obojen crno. Gornji dio romba je bijele podloge na kojem su nacrtane dvije epruvete iz kojih kapa tekućina na metalni predmet i na ruku.	Za označavanje opasnosti od korozivnih tvari koje mogu nagrizzati metale, odnosno oštetiti tkivo s kojim dođu u dodir.
No. 9 	Gornji dio romba ima podlogu crno-bijelih, okomitih linija. Donji dio romba je bijeli i na samom donjem kutu ispisan je broj "9".	Za označavanje opasnosti od tvari klase 9.
No. 10 	Pravokutnik bijele podloge na kojoj je nacrtan kišobran sa kapima kiše iznad kišobrana.	Za označavanje opasnosti da tvar dođe u dodir s vodom.
No. 11 	Pravokutnik s bijelom podlogom na kojem su nacrtane dvije strelice prema gore, a ispod strelica podvučena je horizontalna crta.	Za označavanje opasnosti od rasipanja opasne tvari ako dođe do naginjanja ili prevrtanja ambalaže i pakovanja.

Tablica 7. Listice opasnosti [4]

Broj listice	Izgled listice	Namjena
1	2	3
<p>No. 12</p> 	<p>Pravokutnik s bijelom podlogom na kojem je nacrtana čaša.</p>	<p>Za označavanje opasnosti od loma ambalaže. Ova oznaka se stavlja na sva pakovanja tvari koje se pune u staklenu ambalažu.</p>

Tablica 8. Simboli i oznake [4]

## OSTALI SIMBOLI

### Oznake upozorenja za sprečavanje nesreća



opasnost  
od požara



opasnost  
od eksplozije



otrovne tvari



oksidirajuće  
tvari



infektivne  
tvari



nagrizajuće  
tvari



radioaktivne  
tvari



tvari opasne  
po zdravlje

### Listice za označavanje opasne robe (pakovanja i koleta)

E



opasnost od  
eksplozije

O



pospešuje  
požar

F+



vrlo  
zapaljivo

F



slaba  
zapaljivost

T+



vrlo  
otrovno

T



otrovno

X<sub>n</sub>



manje  
otrovno

C



nagrizajuće

X<sub>i</sub>



nadražujuće

infektivno

Za dopunsko označavanje vozila kojima se prevoze opasne tvari osim tablice s identifikacijskim brojevima koriste se i listice opasnosti. Listice opasnosti moraju biti postavljene na vidljivu mjestu obje bočne i stražnje strane motornog vozila, prikolice, poluprikolice i autocisterne kojima se prevoze opasne tvari. [8]

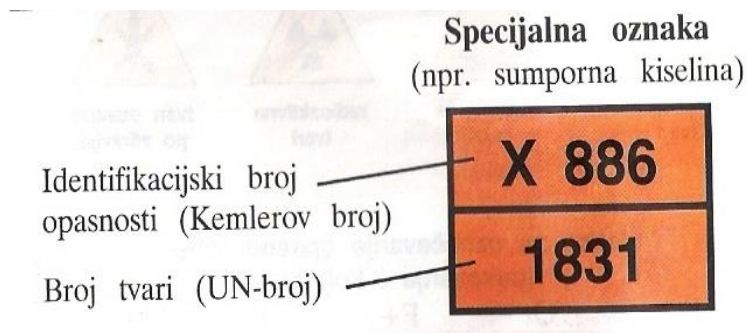
### 5.6.3. Tablice za označavanje vozila

Tablica 9. [4]

#### Opća oznaka opasnosti



Tablica 10. [4]



Cestovna vozila koja prevoze određene opasne tvari, moraju biti označena narančastim tablicama, dimenzija 400X300 mm. Tablica može biti sa ili bez brojeva. U gornjoj polovici tablice opasnosti upisuje se identifikacijski broj

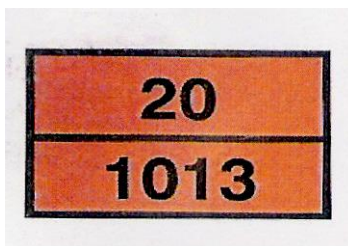


(Kemlerov broj). U donjoj polovici tablice opasnosti upisuje se UN-broj, ne temelju kojeg je moguće utvrđivanje imena opasne tvari.

Popis tvari koje se smatraju opasnim tvarima i pripadajući UN-brojevi nalaze se u prilogu Europskog sporazuma o prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR). [5] Za vozače ove tablice upozorenja znače drži razmak i pretiči sa posebnim oprezom jer vozlo ispred vas prevozi opasnu tvar.

Tablice 11. Brojevi za CO<sub>2</sub>, CS<sub>2</sub>, benzin, ulje, P, Ca(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> [4]

Tablica 11.1. Ugljični dioksid, plin, bez posebnih opasnosti, CO<sub>2</sub>



Tablica 11.2. Ugljični disulfid, vrlo zapaljiva i otrovna tvar, CS<sub>2</sub>



Tablica 11.3. Laki benzin, vrlo zapaljiva tvar



Tablica 11.4. Plinsko ulje, dizel gorivo, zapaljiva tekućina

<b>30</b>
<b>1202</b>

Tablica 11.5. Fosfor (bijeli ili žuti), zapaljiva i otrovna kruta tvar, P

<b>436</b>
<b>1381</b>

Tablica 11.6. Kalcijev klorat, oksidirajuća tvar,  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$

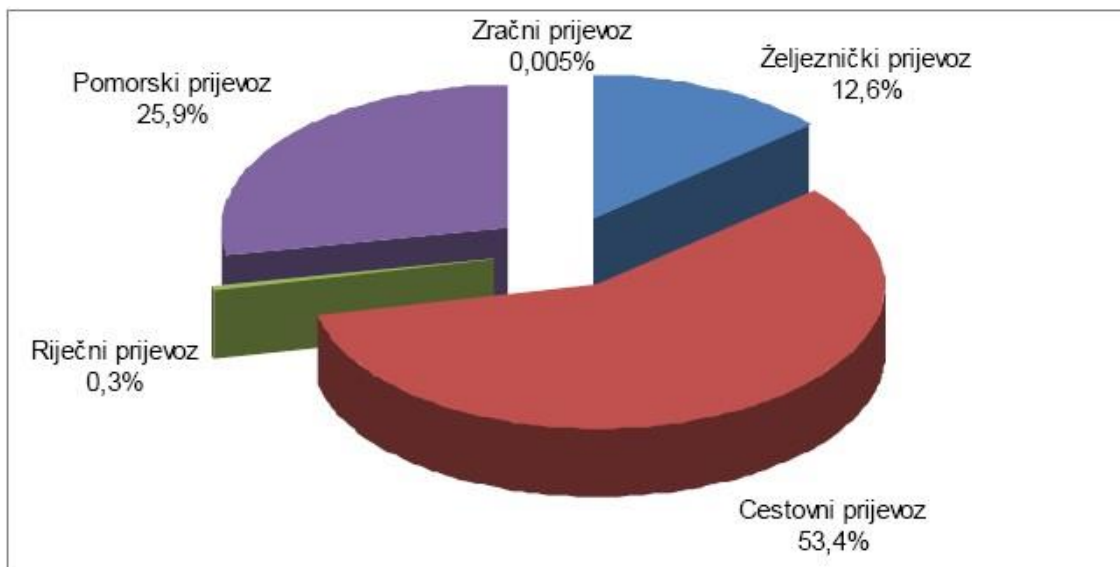
<b>50</b>
<b>1452</b>

## 6. MJERE UNAPREĐENJA PRIJEVOZA OPASNE ROBE U HRVATSKOJ

Podloga za cjelovitu analizu prometa opasne robe i projekciju potrebnih smjernica unapređenja prijevoza ove kategorije robe, nalazi se u sagledavanju šireg konteksta dinamike robnih tokova i udjela pojedinih prometnih grana u ukupnoj prometnoj strukturi.

Godine 2007. prevezeno je ukupno 125 milijuna tona robe, od čega se oko 10 milijuna tona odnosi na cjevovodni prijevoz nafte i plina. [9]

Slika 2.: Udio prometnih grana u strukturi prometa robe (2007.) [10]



U svim prometnim granama, osim unutarnjeg vodnog prometa, bilježi se rast robnog prometa, što je indikativan pokazatelj tržišnog otvaranja Hrvatske u kontekstu integracijskih procesa. U odnosu na prethodnu godinu bilježi se stopa rasta željezničkog robnog prometa 2,4%, cestovnog robnog prometa 4,7%, te

pomorskog robnog prometa 3,2%. [10]

U istom je razdoblju u Hrvatskoj ostvaren promet opasne robe u veličini 26,8 milijuna tona, što predstavlja udio od 21,4% u ukupnom robnom prometu.

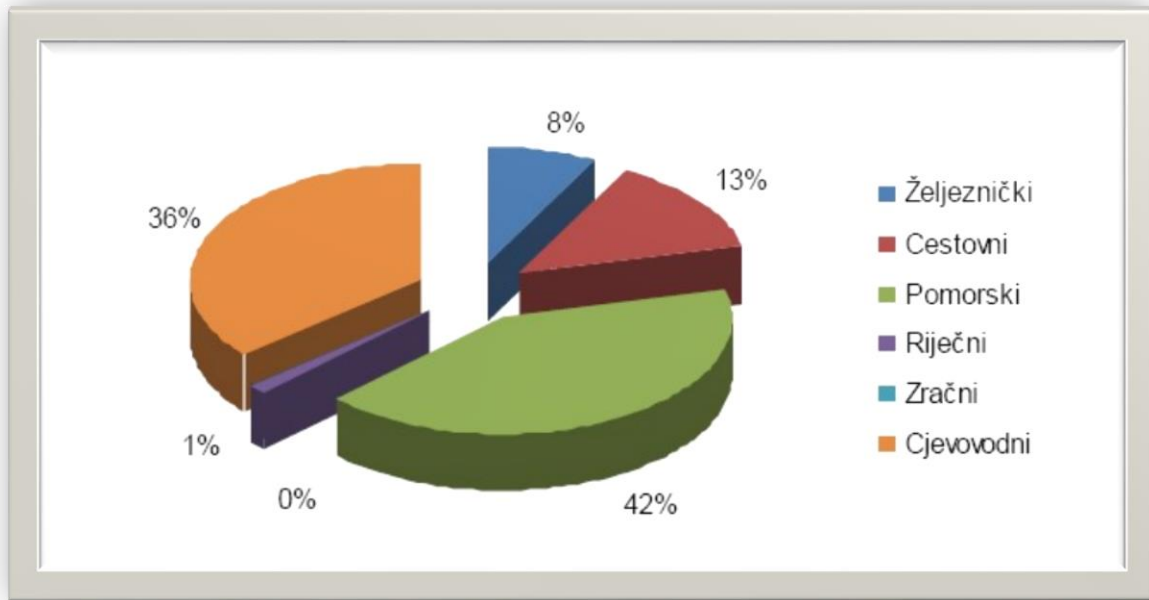
Tablica 12.: Segmentacija prijevoza opasnih tvari po prometnim granama (2007.)

[10]

Prometni oblik	Prijevoz opasnih tvari (tis. tona)	Udio (%)
<b>Željeznički</b>	2.120	<b>7,9</b>
<b>Cestovni</b>	3.546	<b>13,2</b>
<b>Pomorski</b>	11.148	<b>41,6</b>
<b>Riječni</b>	288	<b>1,08</b>
<b>Zračni</b>	-	-
<b>Cjevovodni</b>	9.668	<b>36,1</b>
<b>Ukupno</b>	<b>26.770</b>	<b>100</b>

Važnost strategijskog modeliranja prijevoza opasne robe može se argumentirati upravo udjelom ove kategorije prijevoza odnosno činjenicom da se petina robnog prometa u Hrvatskoj odnosi na prijevoz opasne robe.

Slika 3.: Udio prometnih grana u strukturi prometa opasne robe (2007.) [10]



Najveća količina opasnih tvari prevezena je 2007. u pomorskom prometu sa 41%, cestovni promet sudjeluje s 13%, željeznički promet s 8%, a riječni promet sa zanemarivih 1% u ukupnom prometu opasnih tvari.

U analizi dinamike prometnog rasta te projekcije daljnjeg razvoja važno je naglasiti da ovoj kategoriji robe pripadaju nafta i naftni derivati.

U željezničkom prometu zadnjih je godina primjetan blagi trend rasta robnog prometa pa tako i prometa opasnih tvari. Prijevoz opasnih tvari željeznicom ravnomjerno je podijeljen u unutarnjem i međunarodnom prometu, a indikativan je mali udio tranzitnog prometa opasnih tvari s obzirom na potencijale koridorskog robnog prometa u Hrvatskoj. [10]

Tablica 13.: Segmentacija prevezene opasne robe u željezničkom prometu 2007.  
(u tonama) [11]

Klase opasnih tvari	Ukupno	Unutarnji promet	Međunarodni promet
<b>1. Eksplozivne tvari i predmeti</b>	24	0	<b>24</b>
<b>2. Plinovi pod tlakom, tekući</b>	491.761	85.931	<b>405.830</b>
<b>3. Zapaljive tekućine</b>	715.783	320.036	<b>395.747</b>
<b>4.1. Zapaljive krute tvari</b>	403.958	397.668	<b>6.290</b>
<b>4.2. Samozapaljive tvari</b>	18.849	0	<b>18.849</b>
<b>4.3. Tvari koje u dodiru s vodom oslobađaju otrovne plinove</b>	60.324	12	<b>60.312</b>
<b>5.1. Oksidirajuće tvari</b>	345.756	139.994	<b>205.762</b>
<b>5.2. Organski peroksidi</b>	0	0	<b>0</b>
<b>6.1. Otrovnne tvari</b>	1.098	0	<b>1.098</b>
<b>6.2. Infektivne tvari</b>	0	0	<b>0</b>
<b>7. Radioaktivni materijali</b>	0	0	<b>0</b>
<b>8. Korozivne tvari</b>	75.538	0	<b>75.538</b>

<b>9. Ostale opasne tvari i predmeti</b>	<b>6.902</b>	<b>35</b>	<b>6.867</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>2.119.993</b>	<b>943.676</b>	<b>1.176.317</b>

Veličina prevezene opasne robe u cestovnom prometu u 2007. je iznosila oko 3,5 milijuna tona. Glavnina prijevoza opasnih tvari u cestovnom prometu obavlja se u unutarnjem prometu. Primjetan je blagi trend pada količine prevezene robe ovim prijevoznim oblikom, što je s aspekta sigurnosti na liniji strategijskih smjernica prometnog razvoja i transfera prometne potražnje na ekološki čišće prometne oblike.

Tablica 14.: Cestovni prijevoz opasne robe u Hrvatskoj (u tisućama tona) [10]

Godina	Ukupno	Unutarnji prijevoz	Međunarodni prijevoz	
			Ukupno	Tranzit
<b>2003</b>	3.708	3.576	132	<b>24</b>
<b>2004</b>	3.625	3.394	231	<b>24</b>
<b>2005</b>	3.997	3.861	136	<b>29</b>
<b>2006</b>	3.933	3.649	284	<b>9</b>
<b>2007</b>	<b>3.546</b>	<b>3.274</b>	<b>272</b>	<b>49</b>

Provoz odnosno istjecanje opasnih i štetnih tvari koje uključuju ukapljene

lako zapaljive plinove ili lako zapaljive tekućine klase I, a koje ne uključuju trenutni nastanak i razvoj požara, može predstavljati značajan eksplozivni potencijal u tunelu. Eksplozija takvih plinova i para može izazvati takav predtlak koji će prouzročiti strukturna oštećenja u tunelu. Iznenađna zagađenja na prometnici nastaju kada u njen sustav odvodnje ili okoliš osim kišnice ili otopljenog snijega i taloga nastalog redovitim korištenjem prometnice, iznenada i nekontrolirano dospiju opasne i šetne tvari.

Na autocesti Rijeka-Zagreb promet opasnih tvari najvećim se dijelom odvija na A6 i A7 iz pravca Rijeke za Zagreb, a manjim dijelom na bočnim naplatnim postajama. U prijevozu opasnih tvari koje su klasificirane Zakonom o prijevozu opasnih tvari, klasa 1-9, najviše se prevozi benzin i plin. Sveukupno se prevozi dnevno oko 20 cisterni kapaciteta

30.000 l, koje se pregledavaju i prate kroz tunele duže od 1.000 m (mjesečno cca 450 cisterni). Za lož ulje i diesel gorivo nije zakonom propisana pratnja, te se o njima ne vodi evidencija. Ako prijevoznik zadovoljava propisane uvjete, izdaje se Suglasnost za prolaz tunelima duljine veće od 1.000 m. Pratnju vozila koje prevozi opasne tvari obavlja djelatnik vatrogasne postrojbe u vozilu za pratnju.

Važan aspekt prevencije od potencijalnih velikih nesreća i katastrofa uzrokovanih prometnim nezgodama vozila za prijevoz opasnih tvari odnosi se na organiziranost sustava intervencija u izvanrednim situacijama.

### **6.1. Prometna infrastruktura za prijevoz opasne robe**

Na temelju Zakona o prijevozu opasnih tvari, resorno je ministarstvo odredilo ceste po kojima smiju motorna vozila prevoziti opasne tvari, kao i mjesta za parkiranje motornih vozila s opasnim tvarima. Kao glavni cestovni pravci u Hrvatskoj za prijevoz opasnih tvari klase 1, 2, 3, 6.1, 7 i 8, određeni su:

- granični prijelaz Bregana A3 – Zagreb zaobilaznica – granični prijelaz Stara Gradiška ili granični prijelaz Županja – granični prijelaz Bajakovo,



- granični prijelaz Macelj – D1 (A2) – Zagreb zaobilaznica –A1 – čvor Bosiljevo II – Split,
- granični prijelaz Goričan A4 – Čakovec – Zagreb zaobilaznica,
- granični prijelaz Donji Miholjac – D53 Našice,
- granični prijelaz Rupa – A7 – Rijeka zaobilaznica – A6 čvor Bosiljevo II (za opasne tvari po posebnoj listi, osim nafte i benzina), □ Rijeka zaobilaznica – čvor Kanfanar – B8,
- granični prijelaz Kaštel – Pula – B9.

Slika 4: Cestovni pravci za prijevoz opasnih tvari u Hrvatskoj [9]



Za prijevoz opasnih tvari klase 3 – nafte i naftnih derivata, smiju se iznimno koristiti cestovni pravci:

- granični prijelaz Dubrava Križovljanska D2 – Varaždin – D510 – D3 čvor Varaždin na A4 – Zagreb zaobilaznica,
- granični prijelaz Ličko Petrovo Selo – D217 – Grabovac-D1 – Karlovac.

Za distribuciju opasnih tvari iz hrvatskih luka, rafinerija i slobodnih zona određeni su sljedeći cestovni pravci:

- za prijevoz opasnih tvari klase 1, 2, 3, i 8 iz luke Ploče smiju se koristiti ceste Ploče D8 – Opuzen – D9 – granični prijelaz Metković,
- za prijevoz opasnih tvari klase 1, 2, 3, 6.1, 7 i 8 iz luka Split i Solin smiju se koristiti ceste Split – Klis – D1 – Brnaze – D60 – Trilj – D220 – granični prijelaz Kamensko, odnosno Trilj – D60 – Imotski – D221 – granični prijelaz Vinjani Donji,
- za prijevoz opasnih tvari iz luke i Rafinerije Rijeka, smiju se koristiti ceste Rijeka zaobilaznica – A6 čvorište Bosiljevo II – A1,
  - za prijevoz opasnih tvari iz luke i Rafinerije Sisak smiju se koristiti ceste D36 – Popovača – A3,
- za prijevoz opasnih tvari iz luke Zadar smiju se koristiti ceste raskrižje D8 – D502 – čvorište Zadar II – A1 – Dugopolje – D1 Sinj – D60 Trilj – D220 – granični prijelaz Kamensko,
  - za prijevoz opasnih tvari iz luke Vukovar smiju se koristiti ceste D2 Vukovar – Sotin – Šarengrad – granični prijelaz Ilok,
  - za prijevoz opasnih tvari iz luke Vukovar smiju se koristiti ceste D55 Vukovar – Vinkovci – granični prijelaz Županja.

Za motorna vozila kojima se prevoze opasne tvari propisana su sljedeća parkirališta:

- parkirališta na autocesti A1 – Nadin sjever i jug, Brloška Dubrava sjever i jug, Jadova sjever i jug, Pristeg sjever i jug i Radošić sjever i jug,
- parkirališta na autocesti A3 – Križ sjever i jug, Nova Gradiška sjever i jug, Babina Greda sjever i jug,
- parkiralište na autocesti A4 – Varaždin sjever i jug,
- parkiralište na cesti D53, na 26 km, između lovačke kuće »Prkos« i mjesta Klokočevci,
- parkiralište na cesti D1 u mjestu Grabovac, kod benzinske postaje,
- parkiralište u Karlovcu u mjestu Ilovac bb, (Robni terminali),
- parkirališta na državnoj cesti D55 Vukovar - Vinkovci - granični prijelaz Županja – parkiralište Motela Kunjevci, parkiralište Motela Jeleni i parkiralište na benzinskoj postaji NCU.

## **6.2. Mjere prilagodbe i unaprjeđenja prijevoza opasne robe**

Tri su ključna aspekta prilagodbe sustava prijevoza opasne robe – normativni, infrastrukturni i operativni.

Primjenom propisa koji se odnose na prijevoz opasnih tvari predviđeno je imenovanje sigurnosnih savjetnika, kao i donošenje ovlaštenja za njihovu izobrazbu. Posebno važan aspekt u planiranju i projektiranju, poglavito kapitalne prometne infrastrukture je normiranje uvjeta za učinkovito upravljanje prometnim sektorom odnosno normiranje aplikacija inteligentnih transportnih sustava u samom projektiranju mreže. U tomu je bitna uspostava integriranog informatičkog okruženja, koje instrumentima prometne politike treba osigurati na svim razinama – najšire uvođenje modernih sustava snimanja, brojenja, praćenja relevantnih indikatora prometnih tokova (protoka, brzine, gustoće) te ekoloških razina.

Prilagodba infrastrukturne mreže za prijevoz opasne robe usmjerena je u

smislu kratkoročnih efekata na poboljšanje uvjeta prijevoza na postojećim prometnicama preusmjeravanjem prometa na novoizgrađene dionice prometnica više razine uslužnosti.

U dugoročnom strategijskom planiranju infrastrukturne mreže, optimiranje sustava prijevoza opasne robe vezano je za cjelovita rješenja razvoja intermodalnog prometa. U tom smislu, s obzirom na strategiju razvoja trans-europske prometne mreže, intermodalni sustav Dunav – Jadran predstavlja okosnicu hrvatske prometne mreže. Tim bi se projektom u cjelosti parirala sva načela europske prometne strategije i komplementarne prometne politike – načela integrativnosti, interoperabilnosti i održivosti.

Implementacija načela integrativnosti, interoperabilnosti i održivosti u prometnoj politici nužno pretpostavljaju primjenu ITS rješenja u svim fazama prometnog inženjerstva – od planiranja, projektiranja, izgradnje do organizacije i eksploatacije, te u svim segmentima prometnog sustava – od razvoja prometnica i vozila, transportnih terminala do sustava upravljanja prometom. [12]

Sa stajališta sigurnosti, u prevenciji mogućih posljedica akcidenata s opasnim tvarima, nužan je razvoj jedinstveno umreženog sustava civilne zaštite, koji pretpostavlja objedinjavanje svih djelatnosti interventnog djelovanja u slučajevima opasnosti za ljude, imovinu i okoliš.

## 7. PRIMJER PROIZVODNJE I PRIJEVOZA ADIPONITRILA

### 7.1 Proizvodnja Adiponitrila

Adiponitril (ADN) (heksandinitril) se prvenstveno koristi kao posrednik u proizvodnji heksametilendiamina (HMDA) (1,6-diaminoheksan), glavnog sastojka u proizvodnji najlona 6,6.

Najlon 6,6 je polimer koji se koristi kada su potrebni mehanička snaga, čvrstoća i velika stabilnost pod utjecajem topline. Koristi se za proizvodnju kugličnih ležajeva, elektroizolacijskih elemenata, cijevi, profila i raznih dijelova strojeva. Također se koristi za izradu tapeta, odjeće, zračnih jastuka, pneumatskih guma, kabelskih spojnica, konopa, pokretnih traka, crijeva za vodu i vanjskih slojeva pokrivača (deka) za konje. [13]

U 2005. godini na svjetskoj razini proizvedena je otprilike jedna milijarda kilograma adiponitrila. [14]

Slika 5. Oprema za proizvodnju adiponitrila u tvornici tvrtke Invista [15]



## 7.2. Prijevoz opasne tvari

### 7.2.1 Vrsta vozila za prijevoz opasne tvari

Sukladno ADR-u i hrvatskim propisima, vozila za prijevoz opasnih tvari možemo podijeliti na šest skupina:

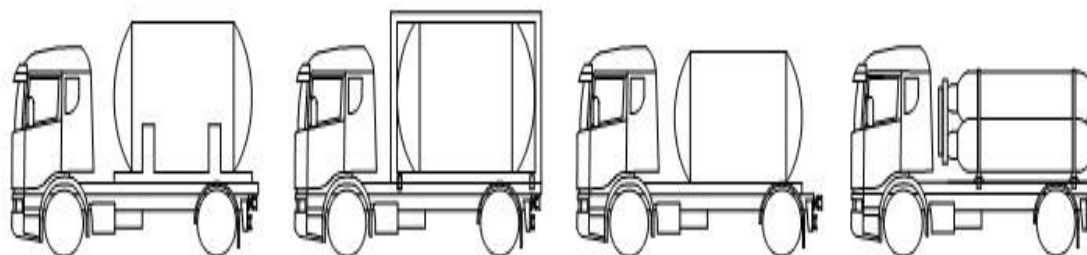
- 1) "EX/II" su vozila namijenjena prijevozu eksplozivnih tvari i predmeta klase 1;
- 2) "EX/III" su vozila namijenjena prijevozu eksplozivnih tvari i predmeta klase 1, a na koja se postavljaju stroži zahtjevi nego za EX/II tip vozila;
- 3) "FL" su vozila namijenjena prijevozu tekućina čije plamište ne prelazi 61°C (s izuzećem dizelskog goriva koje odgovara normi EN 590:1993, plinskog ulja i lakog loživog ulja identifikacijskog broja 1202 s plamištem kako ga određuje norma EN 590:1993) ili zapaljivih plinova u cisternama, prenosivim spremnicima ili MEGC (Multiple-element gas container) zapremnine veće od 3 m<sup>3</sup>, fiksnim ili izgradnim spremnicima zapremnine veće od 1 m<sup>3</sup> ili baterijskim vozilima zapremnine veće od 1 m<sup>3</sup>, a namijenjenih prijevozu zapaljivih plinova;
- 4) "OX" su vozila namijenjena prijevozu stabiliziranog vodikovog peroksida ili stabiliziranog, u vodi otopljenog vodikovog peroksida sa više od 60% sadržaja vodikovog peroksida (klase 5.1, UN br. 2015) i to u cisternama ili prenosivim spremnicima zapremnina većih od 3 m<sup>3</sup>, fiksnim ili izgradnim spremnicima zapremnine veće od 1 m<sup>3</sup>;
- 5) "AT" su ona vozila koja nisu FL i OX, a koja su namijenjena prijevozu opasnih tvari u cisternama, prenosivim spremnicima ili MEGC-ima čija je zapremnina veća od 3 m<sup>3</sup> ili u baterijskim vozilima čija je zapremnina veća od 1 m<sup>3</sup>;
- 6) "OSTALA" su ona vozila koja ne spadaju ni u jednu od prethodnih skupina vozila a namijenjena su prijevozu opasnih tvari i predmeta u količinama većim od "malih količina".

Prvih pet skupina vozila definirani su ADR-om (EX/II, EX/III, FL, OX i AT), dok je šesta skupina vozila (OSTALA) određena specifičnostima hrvatskih (državnih) propisa.

Vozila namijenjena prijevozu opasnih tvari u cisternama prema ADR-u označena su kao FL, OX i AT.[3]

Sukladno podacima iz ADR-a, adiponitril se prevozi AT skupinom vozila.

Slika 6. AT vozila [16]



## 7.2.2 Opći uvjeti za prijevozne jedinice i opremu

Opći uvjeti za prijevozne jedinice i opremu definirani su poglavljem 8. priloga B. ADR-a.

### 7.2.2.1 Protupožarna oprema

U tablici u nastavku prikazane su minimalne odredbe za prijenosne vatrogasne aparate za klase zapaljivosti<sup>1</sup> A, B i C koje vrijede za prijevozne jedinice koje prijevoze opasne tvari.

Tablica 15. Minimalne odredbe za prijenosne vatrogasne aparate [6]

Najveća dopuštena masa transportne jedinice	Broj aparata	Vrsta i ukupna zapremina	Kombinacija zapremina
> 7500	2	12 kg suhog praha (ili ekvivalentna količina druge tvari)	Jedan mora imati najmanje 6 kg, a drugi mora biti 2 ili više kg
3500 - 7500	2	8 kg suhog praha (ili ekvivalentna količina druge tvari)	Jedan mora imati najmanje 6 kg, a drugi mora biti 2 ili više kg
< 3500	2	4 kg suhog praha (ili ekvivalentna količina druge tvari)	Jedan aparat mora imati 2 ili više kilograma

- a. Svaka prijevozna jedinica mora biti opremljena najmanje jednim prenosivim vatrogasnim aparatom protupožarne klase A, B i C, najmanje zapremnine dva kilograma suhoga praha (ili jednakovrijednu zapremninu nekog drugog prikladnog sredstva za gašenje), prikladnoga za gašenje požara u motoru ili kabini prijevozne jedinice;
- b. potrebna je sljedeća dodatna oprema:
  - i. za prijevozne jedinice najveće dozvoljene mase iznad 7,5 tona: jedan ili više prenosivih vatrogasnih aparata protupožarne klase A, B i C, najmanje ukupne zapremnine 12 kg suhoga praha (ili jednakovrijedna zapremnina nekog drugoga prikladnog sredstva za gašenje), najmanje jedan mora biti zapremnine najmanje šest kilograma;
  - ii. za prijevozne jedinice najveće dozvoljene mase iznad 3,5 tona, uključujući 7,5 tona: jedan ili više prenosivih vatrogasnih aparata protupožarne klase A, B i C, najmanje ukupne zapremnine 8 kg suhoga praha (ili jednakovrijednu zapremninu nekog drugoga



prikladnog sredstva za gašenje), najmanje jedan mora biti zapremnine najmanje šest kilograma;

iii. za prijevozne jedinice najveće dozvoljene težine do, i uključujući 3.5 tona: jedan ili više prenosivih vatrogasnih aparata protupožarne klase A, B i C, najmanje ukupne zapremnine četiri kg suhoga praha (ili jednakovrijednu zapremninu nekog drugoga prikladnog sredstva za gašenje);

c. zapremnina vatrogasnih aparata, prema zahtjevu u (a), može biti sadržana u najmanjoj ukupnoj zapremnini vatrogasnih aparata, prema zahtjevu u (b).

[16]

Prijevozne jedinice u kojima se prevoze opasne tvari moraju biti opremljene jednim prenosivim vatrogasnim aparatom protupožarne klase A, B i C, najmanje zapremnine dva kg suhoga praha (ili jednakovrijedna zapremnina nekog drugoga prikladnog sredstva za gašenje).[6]

"Prenosivi vatrogasni aparati moraju biti prikladni za uporabu na vozilu i moraju biti u skladu sa zahtjevima EN 3 Prenosivi aparati za gašenje, dio 7 (EN 3-7:204 + A1:2007).

Ako je vozilo opremljeno fiksnim vatrogasnim aparatima, automatskim ili aparatima koji se lako aktiviraju za gašenje požara na motoru, prijenosni aparati ne moraju biti korišteni za gašenje vatre na motoru. Sredstva za gašenje moraju biti takva da ne ispuštaju otrovne plinove u kabinu vozača ili negativno djeluju pod utjecajem topline." [6]

Prenosivi vatrogasni aparati, u skladu s odredbama u poglavljima 8.1.4.1 i 8.1.4.2 ADR-a, moraju imati pečat kojim se potvrđuje da nisu korišteni. Uz to, moraju imati oznaku sukladnosti sa standardom koji je priznalo nadležno tijelo i natpis u kojemu su naznačeni najmanje nadnevak (mjesec, godina) sljedećeg redovitog pregleda ili najdulje dozvoljeno razdoblje korištenja, ovisno o slučaju. Vatrogasni aparati moraju biti podvrgnuti periodičnim pregledima u skladu s

važećim nacionalnim normama kojima se jamči njihova funkcionalna sigurnost. [6]

Vatrogasni aparati moraju biti lako dostupni članovima posade te postavljeni tako da su zaštićeni od djelovanja klimatskih uvjeta, a da to ne utječe na njihovu učinkovitost.

#### **7.2.2.2 Ostala oprema i oprema za osobnu zaštitu**

Sukladno točki 8.1.5.1. ADR-a sve prijevozne jedinice koje prevoze opasne tvari moraju biti opremljene opremom za opću i osobnu zaštitu. Oprema mora biti u skladu s listicama opasnosti opasne tvari koja je utovarena ili se prevozi. Na prijevoznj jedinici mora biti sljedeća oprema:

za svako vozilo, podmetač kotača veličine prikladne najvećoj masi vozila i promjeru kotača;

- dva samostojeća sigurnosna znaka;
- tekućina za ispiranje očiju; i za svakog člana posade vozila;
- sigurnosni prsluk (npr. kako je opisan u EN 471 normi);
- prenosiva svjetiljka koja ne smije imati metalne površine koje mogu proizvesti iskru;
- par zaštitnih rukavica;
- zaštitu očiju (npr. zaštitne naočale).

Dodatna oprema specifično za otrove kao što je adiponitril:

- zaštitna maska za svakog člana posade vozila mora biti u/na vozilu za opasne tvari s brojevima listica opasnosti 2.3 ili 6.1;

Slika 7. Oprema za osobnu zaštitu [16]



Slika 8. Zaštitna maska [18]



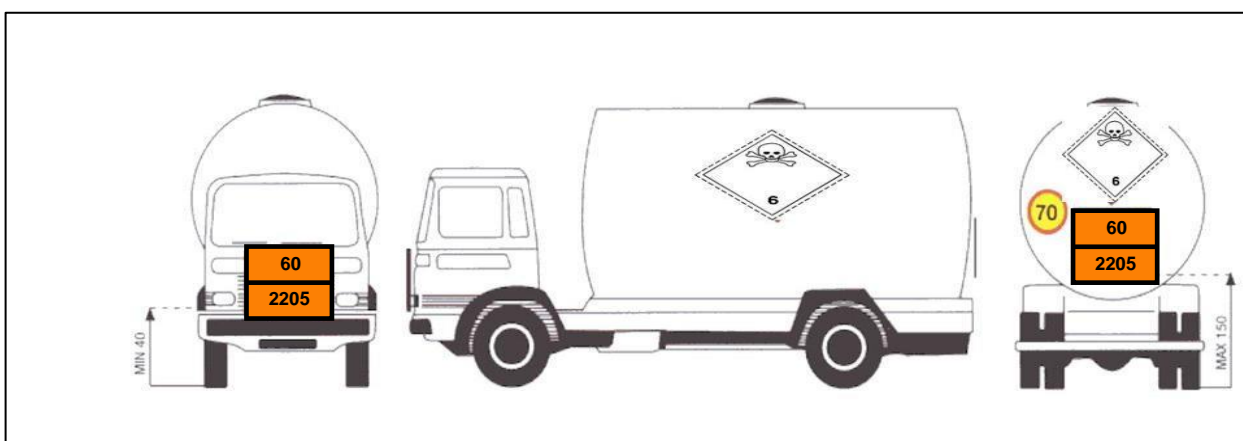
### 7.2.3 Vozilo za prijevoz opasne tvari i njegovo označavanje

Motorno vozilo namijenjeno za prijevoz opasnih tvari mora biti podvrgnuto posebnom ispitivanju glede udovoljavanja uvjetima predviđenim Zakonom i ADR-om za prijevoz opasne tvari za koju je namijenjeno. Ispitivanja motornog vozila obavlja ovlaštena organizacija.

Za motorno vozilo za koje je na ispitivanju utvrđeno da udovoljava uvjetima za prijevoz određene opasne tvari izdaje se potvrda o ispitivanju vozila i certifikat o ispravnosti vozila, koji se izdaju na propisanom obrascu.

Rok valjanosti certifikata o ispravnosti motornog i priključnog vozila je pet godina od dana izdavanja, a za motorna i priključna vozila - cisterne ili kontejnere koja se moraju ispitivati tlačnom probom, odnosno koja se moraju ispitati na nepropusnost - je tri godine od dana izdavanja.

Slika 9. Označavanje vozila koje prevozi adiponitril [16]



Fiksne cisterne za prijevoz adiponitrila imaju kod L4BH. Taj kod označava da se radi o cisternama namijenjenim za prijevoz tekućina koje za utakanje i istakanje imaju tri zatvarača, i da su to nepropusno zatvorene cisterne.

### 7.2.3.1 Kodovi za ADR spremnike (cisterne)

Kodiranje cisterna (spremnika) uvedeno je u ADR-u 2001. godine. Kod se sastoji od četiri znaka. Za opasnu tvar adiponitril se upotrebljava cisterna koja je propisana alfanumeričkim kodom.

Adiponitril se može prevoziti cisternom koja sadrži kod: L4BH

Alfanumerički kod se sastoji od četiri dijela sa sljedećim značenjima sukladno točki 4.3.4.1.1. ADR-a:

1. dio - vrste cisterni: L = cisterna za tvari u tekućem stanju (tekućine ili krute tvari koje se predaju za prijevoz u otopljenom/rastaljenomu stanju);
2. dio - proračunati tlak: 4 = najmanji proračunati tlak iznosi 4 bara;
3. dio - otvori: B = cisterna s otvorom za punjenje na dnu ili otvorima za ispuštanje na dnu s tri zatvarača (ventila);
4. dio - sigurnosni ventili/uređaji: H = hermetički zatvorena cisterna.

### **7.2.3.2. Opis ambalaže i cisterne za prijevoz adiponitrila**

Upute za pakiranje za adiponitril navedene su u tablici i to: P001, IBC03, LPO1, R001. Sve oznake biti će pojašnjene u tekstu koji slijedi sukladno odredbama iz ADR-a i pripadajućim tablicama.

Tablica 16. Upute za pakiranje - P001 [6]

P001	UPUTE ZA PAKIRANJE	P001
Kombinirana ambalaža		Najveća neto masa
Unutrašnja ambalaža	Vanjska ambalaža	Pakirna skupina III
staklo 10 L, plastika 30 L, metal 40 L	<b>Bačve</b>	
	od čelika (1A2)	400 kg
	od aluminija (1B2)	400 kg
	od nekog drugog metala osim čelika i aluminija (1N2)	400 kg
	od umjetnih tvari (1H2)	400 kg
	od šperploče (1D)	400 kg
	od kartona (1G)	400 kg
	<b>Kutije</b>	
	od čelika (4A)	400 kg
	od aluminija (4B)	400 kg
	od prirodnog drva (4C1, 4C2)	400 kg
	od šperploče (4D)	400 kg
	od materijala drvenih vlakana (4F)	400 kg
	od kartona (4G)	400 kg
	od ekspanzirane plastike (4H1)	60 kg
	od krute plastike (4H2)	400 kg

	<b>Kanistri</b>	
	od čelika (3A2)	120 kg
	od aluminija (3B2)	120 kg
	od plastike (3H2)	120 kg
Pojedinačna ambalaža (jednostruka ambalaža)		
<b>Bačve</b>		
Od čelika s nepokretnim poklopcem (1A1)		450 L
Od čelika s pokretnim poklopcem (1A2)		450 L
Od aluminija s nepokretnim poklopcem (1B1)		450 L
Od aluminija s pokretnim poklopcem (1B2)		450 L
Od nekog drugog metala, a ne čelika ili aluminija s nepokretnim poklopcem (1N1)		450 L
Od nekog drugog metala, a ne čelika ili aluminija s pokretnim poklopcem (1N2)		450 L
Od plastike, s nepokretnim poklopcem (1H1)		450 L
Od plastike, s pokretnim poklopcem (1H2)		450 L
<b>Kanistri</b>		
od čelika s nepokretnim poklopcem (3A1)		60 L
od čelika s pokretnim poklopcem (3A2)		60 L
od aluminija s nepokretnim poklopcem (3B1)		60 L
od aluminija s pokretnim poklopcem (3B2)		60 L
od plastike s nepokretnim poklopcem (3H1)		60 L
od plastike s pokretnim poklopcem (3H2)		60 L
<b>Kombinirana ambalaža</b>		
Plastična posuda u bačvi od čelika ili aluminija (6HA1, 6HB1)		250 L

Plastična posuda u bačvi od kartona, plastike ili šperploče (6HG1, 6HH1, 6HD1)	250 L
Plastična posuda u okovu ili sanduku od čelika ili aluminija ili plastična posuda u sanduku od prirodnog drva, šperploče, kartona ili krute plastike (6HA2, 6HB2, 6HC2, 6HD2, 6HG2 ili 6HH2)	60 L
Staklena posuda u bačvi od čelika, aluminija, kartona, šperploče, krute plastike ili pjenušave tvari (6PA1, 6PB1, 6PG1, 6PD1, 6PH1 ILI 6PH2) ili u okovu ili sanduku od čelika ili aluminija u sanduku od prirodnog drva ili kartona, ili u vrbovoj košari (6PA2, 6PB2, 6PC2, 6PG 2 ili 6PD2)	60 L

Tablica 17. Upute za pakiranje - IBC03 [6]

IBC03	UPUTE ZA PAKIRANJE	IBC03
1. Metal (31 A, 31B i 31) N; 2. Tvrda plastika (31H1 i 31H2); 3. Mješavina (31HZ, HA2, 31HB2, 31 HN2, 31HD2 i 31 HH2		
<b>Zahtjevi:</b>  Dozvoljeno je samo za tekućine sa tlakom para manjim ili jednakim od 110 kPa na 50 °C, ili jednakim od 130 kPa na 55 °C, dozvoljeno je.		
<b>Posebna dozvola za pakiranje:</b>  B8 - čista forma od te tvari ne smije se nositi ili puniti u IBC-u budući da ima tlak para veći od 110 kPa na 50 °C, ili 130 kPa na 130 °C.		



Tablica 18. Upute za korištenje velikih ambalaža - LP01 [6]

LP01	UPUTE ZA PAKIRANJE		LP01
Unutrašnja ambalaža	Veliko vanjsko pakiranje	Pakirna skupina III	
Od stakla 10 litara Od plastike 10 litara	od čelika (50A) od aluminija (50B) od nekog drugog metala osim čelika i aluminija (50N) od prirodnog drva(50C) od šperploče (50D) od materijala drvenih od vlakana (50F) od kartonskih ploča (50G)	Maksimalni kapacitet 3m <sup>3</sup>	

Tablica 19. Uputa za metalnu ambalažu - R001 [6]

R001	UPUTE ZA PAKIRANJE		R001
Metalna ambalaža malog presjeka	Najveća zapremnina/najveća neto masa		Pakirna skupina III
Čelik, s poklopcem koji se ne može skidati (0A1)	40L / 50 kg		
Čelik, s poklopcem koji se može odstraniti (0A2) <sup>a</sup>	40L / 50 kg		
<sup>a</sup> Nije dozvoljen UN broj N <sub>o</sub> 1261 NITROMETAN.			

Napomena 1 - Uputa se odnosi na krute tvari i tekućine (pod uvjetom da je vrsta konstrukcije ispitana i označena na odgovarajući način).

Napomena 2 - Za klasu 3, pakirna skupina II, ambalaža se koristi samo za tvari koje nemaju dodatne opasnosti i čiji tlak para nije iznad 110 kPa na 50 °C, i za manje otrovne pesticide

Ambalaža mora biti izrađena tako da omogućava siguran prijevoz opasnih tvari.

Treba razlikovati pojam "ambalaža" od pojma "paket":

Pojam "ambalaža" se rabi za prazne vreće, boce, sanduke, bačve, kante itd.

Materijal od kojega je ambalaža izrađena je u neposrednom dodiru s opasnom tvari.

Pojam "paket" se rabi za ambalažu koja je napunjena opasnom tvari i spremna za prijevoz (označena). [16]

Ambalaža mora ispunjavati određene uvjete da bi se u njoj prevozila opasna tvar.

Mora biti napravljena i zatvorena tako da se spriječi istjecanje odnosno curenje tijekom normalnih uvjeta prijevoza, kao i kod pojave vibracija ili promjena temperature, vlage ili tlaka.

Na vanjskoj površini ambalaže ne smije biti prisutna opasna tvar.

Ako se ambalaža puni tekućim opasnim tvarima tada se ona ne smije napuniti do vrha, već se mora ostaviti slobodni prostor.

Na taj se način sprječava mogućnost nekontroliranog istjecanja tekućine ili destrukcije ambalaže zbog širenja (ekspanzije) tekućine na povišenoj temperaturi koja se može pojaviti tijekom prijevoza.

Ambalaža se označava sukladno UN propisima.

Slika 10. Označavanje ambalaže [19]



Ambalaža se označava kodnim brojem koji se sastoji od:

Arapskog broja koji označava vrstu ambalaže:

1. burad;
2. drvene bačve;
3. četvrtaste posude;
4. kutije;
5. vreće;
6. mješovito pakovanje;
7. pakovanja od lakih metala;

Velikog slova koji označava prirodu materijala:

- A. Čelik;
- B. Aluminij;
- C. Prirodno drvo;
- D. Šperploča;
- F. Obnovljeno drvo;
- G. Lesonit;

- H. Plastični materijali, uključujući ekspandirani plastični materijal;
- L. Tekstil;
- M. Papir, višeslojni;
- N. Metal (ne čelik ili aluminij);
- O. P. Staklo, porculan ili keramika; [19]

Grupe pakiranja:

- X - za pakirne skupine I, II i III;
- Y - za pakirne skupine II i III;
- Z - za pakirnu skupinu III;

Maksimalne mase ili gustoće (za tekućine ili plinove);

Oznake "S" za krutine ili hidrauličkog tlaka u kilo paskalima (kPa) za tekućine i plinove;

Tekuće godine;

Države porijekla;

Oznaka proizvođača.

*Upute za mješovito pakiranje*

Kad je tako naznačeno za određeni navod u stupcu (9b), na mješovito pakiranje tvari koja je razvrstana u taj navod s drugim tvarima u istom pakovanju, primjenjuju se sljedeće posebne odredbe:

MP 19 Mogu - u količinama koje ne prelaze 5 litara po unutarnjoj ambalaži - biti zapakirani zajedno u kombiniranoj ambalaži koja je u skladu sa 6.1.4.21 ADR-a: - s tvarima iste klase koje su obuhvaćene drugim klasifikacijskim oznakama ili s tvarima drugih klasa kad je i za njih dopušteno mješovito pakiranje; ili - s tvarima koje ne podliježu uvjetima u ADR-u, pod uvjetom da ne reagiraju opasno jedni s drugima.

Upute za prenosive cisterne i posebne odredbe

Upute za prenosive spremnike				
Upute za prenosive cisterne	Najniži ispitni tlak (bar)	Najmanja debljina zidova tijela tanka (u referentnom čeliku)	Uređaji za rasterećenje tlaka	Otvori na dnu
T1	1.5	6.7.2.4.2 ADR-a	uobičajeni	6.7.2.6.3 ADR-a

Posebne odredbe za prijenosne cisterne: TP1

TP 1- Stupanj punjenja ne smije biti prekoračen

$$\text{Stupanj punjenja} = \frac{97}{1 + a (t_r - t_f)}$$

$t_r$  – temperatura tekućine pri prijevozu,  $t_f$  – temperatura tekućine kod punjenja,

### **Posebne odredbe TU 15**

Cisterne se ne smiju koristiti za prijevoz prehrambenih namirnica i za prijevoz hrane za

životinje.

### **Dijelovi opreme TE 19**

Armatura i priključci montirani na gornjemu dijelu cisterne moraju biti ili:

- umetnuti u uvučeno kućište; ili
- opremljeni sigurnosnim ventilom; ili
- zaštićeni poklopcem, ili poprečnim i/ili uzdužnim člancima, ili jednako učinkovitim uređajima, koji su tako profilirani da u slučaju prevrtanja armatura i priključci nisu oštećeni.

Armatura i priključci montirani u donjem dijelu cisterni:

Prošireni krajevi cijevi, bočni uređaji za zatvaranje, i svi uređaji za ispuštanje moraju biti ili uvučeni najmanje za 200 mm od krajnjega vanjskoga ruba cisterne ili moraju biti zaštićeni odbojnikom čiji koeficijent inercije nije ispod  $20 \text{ cm}^3$  poprečno u smjeru putovanja; njihova udaljenost od tla ne smije biti ispod 300 mm pri punoj cisterni. Armaturu i priključke montirane na zadnjoj strani cisterne mora štiti odbojnik propisan u 9.7.6. ADR-a. Njihova visina od tla mora biti takva da su primjereno zaštićeni odbojnikom.

#### 7.2.4. Potvrda vozača

Osobi koja je položila stručni ispit vozača motornih vozila za prijevoz opasnih tvari (vozač, suvozač) izdaje se potvrda koja sadrži podatke kako je navedeno u točki 8.2.2.8.5. ADR-a i prikazano na slici.

Slika 11. ADR potvrda o obuci vozača [6]

*Oblik isprave za vozača vozila kojim se prevoze opasne tvari*

ADR POTVRDA O OBUCI VOZAČA	
<b>**</b>	1.(BROJ POTVRDE)*
	2.(PREZIME)*
	3.(IME ILI IMENA)*
	4.(DATUM ROĐENJA)*
	5.(NACIONALNOST)*
	6.(POTPIS VOZAČA)*
	7.(IZDAVATELJ)*
	8.(VALJANOST):(d.d./mm/yyyy)*

*Prednja strana*

(Slika vozača)\*

VRIJEDI ZA KLASU(E) ILI UN. BR.:	
U CISTERNAMA:	DRUGAČLJE OD CISTERNI:
9. (Unesi klase ili UN broj(eve))*	10. (Unesi klase ili UN broj(eve))*
11. Nacionalne napomene:	

*Stražnja strana*

U Republici Hrvatskoj se svim osobama koje su položile ispit nakon 1. srpnja

2013. godine izdaju nove iskaznice koje su prilagođene odredbama ADR-a iz 2013. kako je gore navedeno.

Slika 12. ADR potvrda o obuci vozača - iskaznica [20]



## **8. ZAKLJUČAK**

ADR (European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road) je Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari. Sastoji se od dva dijela, Prilog "A" i Priloga "B", i kojima su propisana pravila i odredbe koje se moraju poštivati prilikom rukovanja i prijevoza opasnih tvari. Republika Hrvatska je također ratificirala Sporazum, te je prihvatila i Priloge "A" i "B" i na temelju njih usvojila Zakon o prijevozu opasnih tvari.

Cilj ADR-a je preventivno djelovanje i sprečavanje nepovoljnih događaja tokom prijevoza, provoza, uvoza opasnih tvari. Na taj se način štite čovjekovo zdravlje i okoliš.

Zakon o prijevozu opasnih tvari propisuje ponašanje svih sudionika u manipulaciji s opasnim tvarima, te prijevoz istih. Isto tako propisano je na koji način vršiti prijevoz opasnih tvari, kojim vozilima, a to su ADR- vozila, te koje osobe smiju voziti takva vozila i pod kojim uvjetima.



## 9. LITERRATURA

[1] Mekovec, I., Golubić, J., Božičević, J.: Stanje sigurnosti prijevoza opasnih tvari na hrvatskim cestama. Znanstveni skup: Nezgode i nesreće u prometu i mjere za njihovo sprječavanje, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zbornik radova, Zagreb, (2007.)

[2] <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=5878>

[3] Š. Mulić, Ž. Benković, Sigurnost i zaštita zdravlja pri prijevozu opasnih tvari, Zagreb, (2009.), 210-230.

1. Mekovec, I.: Osnove prijevoza opasnih tvari cestom, Zagreb, 2003.
2. Šegović, A. : Prijevoz opasnih tvari cestom / 03, Zagreb, 2004.
3. Viličić, D.; Martinović, P.; Petrović-Poljak, Z. : Vozilo u cestovnom prometu, Zagreb, 1996.
4. Viers, Brendt D.: Polymer Data Handbook. - Oxford, Oxford University Press, 1999.
5. Musser.M.,T.: "Adipic Acid",Weinheim, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley - VCH, 2005.
6. Kocijan, S.: Sigurnost pri prijevozu opasnih tvari. - Zagreb, IPROZ, 2000.
7. Ujedinjeni narodi: Recommendations on the Transport of Dangerous Goods - Model Regulations Nature, Purpose and Significance of the Recommendations - New York, Ujedinjeni narodi, 2013.
8. Kaučić, N.; Nemet, Z.; Šegović, M. : Prijevoz opasnih tvari, Zagreb, 2002.
- 9.

### 2) OSTALI IZVORI

1. Djelovanje opasnih tvari na čovjeka i okoliš:

[http://www.prometnazona.com/cestovni-sigurnost-001opasne\\_tvari1.php](http://www.prometnazona.com/cestovni-sigurnost-001opasne_tvari1.php)

2. Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR) : <http://www.mppi.hr/default.aspx?ID=5918>

3. <http://www.cvh.hr/cvh/naslovnica.aspx>

4. <http://www.prometna-zona.com/>
5. <http://www.teretna-vozila.com/index.php?start=9>
6. Mjere zaštite od požara pri prijevozu opasnih tvari:  
<http://www.hvz.hr/mjerezastite-od-pozara-pri-prijevozu-opasnih-tvari/>
7. Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu – ADR:  
<http://www.mppi.hr/default.aspx?id=5878> 82
8. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o prijevozu opasnih tvari, Narodne novine, 151/03.
9. Zakon o prijevozu opasnih tvari, Narodne novine, 79/07.
10. Zakon o prijevozu opasnih tvari, Narodne novine, 97/93.

## 10. PRILOZI

### Prilog 1.

OBRAZAC ISPRAVE		
ISPRAVA O PRIJEVOZU OPASNE TVARI		
Pošiljatelj (Naziv, adresa i telefonski broj)		Broj isprave:  Broj isprave o osiguranju tereta:
Rezervirano za tekst, instrukcije ili ostalo		Naziv prijevoznika (ili njegovog predstavnika)
Vrsta prijevoza	Luka ili mjesto polaska	Primatelj (Naziv, adresa i telefonski broj)
Kemijski, tehnički i trgovački naziv, kemijska formula opasne tvari, klasa kojoj pripada i redni broj u toj klasi, UN broj, grupa pakiranja, plamište, donja i gornja granica eksplozivnosti, relativna gustoća, granična i kontrolna temperatura u °C (kada se traži)		Bruto težina (kg)  Neto težina (kg) (kada se traži)  Broj komada
Dopunska informacija za radioaktivne tvari klase 7 i određene samoreaktivne i srodne tvari klase 4.1 i određenih organskih peroksida klase 5.2.		
Izjavljuje se da je udovoljeno uvjetima propisanim za prijevoz gore navedene opasne tvari te da su prijevozniku predana pisana uputstva o posebnim mjerama sigurnosti koje se prilikom prijevoza opasne tvari trebaju poduzeti		
Potpisom članovi posade prijevoznika potvrđuju da su primili gore navedenu opasnu tvar na prijevoz i da su primili i proučili pismeno uputstvo o posebnim mjerama sigurnosti.		Mjesto i datum  Potpis i pečat pošiljatelja

**Napomena:** Izmjere isprave su 210x297 (format A4)

## Prilog 2.

### OBRAZAC CERTIFIKATA

*Napomena:* izmjere certifikata su 210x297 mm (format A4), bijele je boje s ružičastom dijagonalnom crtom, a rabi se prednja i zadnja stranica.

*Prednja stranica obrasca certifikata*

#### CERTIFIKAT O ISPRAVNOSTI VOZILA ZA PRIJEVOZ ODREĐENIH OPASNIH TVARI (CERTIFICATE OF APPROVAL FOR VEHICLES CARRYING CERTAIN DANGEROUS GOODS)

1. Certifikat br.  
(Certificate No)  
kojim se potvrđuje da vozilo koje se navodi udovoljava uvjetima što su Europskim sporazumom o međunarodnom prijevozu opasne robe u cestovnom prometu (ADR) propisani i da se može koristiti za međunarodni prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu.

(testifying that the vehicle specified below fulfils the conditions prescribed by the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous)

2. Proizvođač i vrsta vozila  
(Manufacturer and type of vehicle)

3. Registarski broj vozila (ako ga ima) i broj šasije  
(Registration number (if any) and Chassis number)

4. Ime i adresa prijevoznika, poduzetnika ili vlasnika  
(Name and business address of carrier, operator or owner)

5. Navedeno vozilo podvrgnuto je pregledu propisanom ADR-om, Aneks B, rubni broj 10 282/10 283 (\*) i udovoljava zahtijevanim uvjetima za međunarodni prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu ovih klasa (navesti i redni broj, podbroj i slovo i ako je potrebno ime tvari ili identifikacijski broj):

(The vehicle specified above has undergone the inspections prescribed in ADR, Annex B, marginals 10 282/10 283 (\*) and fulfils the conditions required for its acceptance for the international carriage by road of dangerous goods of the following classes, items numbers and letters (where necessary the name of the substances or the substance identification number shall be given):

6. Primjedbe  
(Remarks)

\*izbrisati ako nije potrebno  
delete if not applicable

---

## Zadnja stranica obrasca certifikata

7. Vrijedi do Pečat stručne organizacije koja  
izdaje certifikat: (Stamp of issuing service at:)  
(Valid until) Datum:  
(Date:)  
Potpis  
(Signature)
8. Rok valjanosti produžava se do Pečat stručne organizacije koja izdaje certifikat:  
(Valid extended until) (Stamp of issuing service at:)  
Datum:  
(Date:)  
Potpis  
(Signature)
9. Rok valjanosti produžava se Pečat stručne organizacije koja izdaje certifikat:  
do (Stamp of issuing service at:)  
(Valid extended until) Datum:  
(Date:)  
Potpis  
(Signature)
10. Rok valjanosti produžava se Pečat stručne organizacije koja izdaje certifikat:  
do (Stamp of issuing service at:)  
(Valid extended until) Datum:  
(Date:)  
Potpis  
(Signature)
11. Rok valjanosti produžava se Pečat stručne organizacije koja izdaje certifikat:  
do (Stamp of issuing service at:)  
(Valid extended until) Datum:  
(Date:)  
Potpis  
(Signature)

NAPOMENA 1: Za svako vozilo mora se izdati poseban certifikat osim ako se ne zahtijeva drukčije, npr. za klasu 1.

(NOTE 1: Every vehicle shall be the subject of a separate certificate unless otherwise required e.g. for Class 1.)  
NAPOMENA 2: Ovaj se certifikat vraća stručnoj organizaciji koja ga je izdala: kada se vozilo povlači iz uporabe; kad se promijeni fizička ili pravna osoba koja prevozi opasne tvari ili vlasnik naveden u točki 4; nakon proteka važenja certifikata; ako se promijeni jedna bitna osobina ili više bitnih osobina vozila.

(NOTE 2: This certificate must be returned to the issuing service when the vehicle is taken out of service; if the vehicle is transferred to another carrier, operator or owner, as specified in item 4; on expiry of the validity of the certificate; and if there is material change in one or more essential characteristics of the vehicle.)

Prilog 3.

Dimenzije potvrde su 74x105 mm, ružičaste boje

 REPUBLIKA  HRVATSKA					
ADR-POTVRDA OSPOSOBLJENOSTI VOZAČA VOZILA KOJA PREVOZE OPASNE TVARI Adr-Training certificate for drivers of vehicles carrying goods					
0 0 0 0 0 0 1					
VRIJEDI ZA KLASSE <sup>1)2)</sup>					
Valid for class(es)					
U CISTERNAMA			IZVAN CISTERNI		
In tanks			Other than in tanks		
1	2	3	1	2	3
4.1	4.2	4.3	4.1	4.2	4.3
5.1	5.2		5.1	5.2	
6.1	6.2		6.1	6.2	
7	8	9	7	8	9
VRIJEDI DO (DATUM) <sup>3)</sup> _____					
Until (date)					
1) <del>PROBUSHI NA KOJE SE NE ODHOSI</del> Delete those not applicable					
2) ZA PROŠIRENJE NA DRUGE KLASSE VIDJETI STRANICU 3 For extension to other classes see page 3					
3) ZA PRODUŽETAK ROKA VALJANOSTI VIDJETI STRANICU 2 For renewal see page 2					
					1

PREZIME \_\_\_\_\_  
Surname

IME \_\_\_\_\_  
First name(s)

DATUM ROĐENJA \_\_\_\_\_  
Date of birth

DRŽAVLJANSTVO \_\_\_\_\_  
Nationality

JMBG \_\_\_\_\_

POTPIS VOZAČA \_\_\_\_\_  
Signature of holder

IZDANO OD \_\_\_\_\_  
Issued by

DATUM \_\_\_\_\_  
Date

POTPIS<sup>4)</sup> \_\_\_\_\_  
Signature

PRODUŽENA DO \_\_\_\_\_  
Renewed until

OD STRANE \_\_\_\_\_  
By

DATUM \_\_\_\_\_  
Date

DATUM \_\_\_\_\_  
Date

DATUM \_\_\_\_\_  
Date

DATUM \_\_\_\_\_  
Date

DATUM \_\_\_\_\_  
Date

DATUM \_\_\_\_\_  
Date

DATUM \_\_\_\_\_  
Date

POTPIS<sup>4)</sup> \_\_\_\_\_  
Signature

4) I / ILI ZNAK (ILI PEČAT) ORGANA KOJI GA JE IZDAO

PROŠIRENO NA KLASU<sup>5)</sup>  
Extended to class(es)

---

U CISTERNAMA (In tanks)

1	2	3
---	---	---

4.1	4.2	4.3
-----	-----	-----

5.1	5.2
-----	-----

6.1	6.2
-----	-----

7	8	9
---	---	---

DATUM \_\_\_\_\_

Date

POTPIS I/ILI ZNAK ILI PEČAT

Signature and/or seal or stamp

---

---

IZVAN CISTERNI (Other than in tanks)

1	2	3
---	---	---

4.1	4.2	4.3
-----	-----	-----

5.1	5.2
-----	-----

6.1	6.2
-----	-----

7	8	9
---	---	---

DATUM \_\_\_\_\_

Date

POTPIS I/ILI ZNAK ILI PEČAT

Signature and/or seal or stamp

---



HRVATSKI PROPISI  
For national regulations only

## 10.1. Popis slika

Slika 1.: Unutarnje i vanjsko osiguranje mjesta nesreće	26
Slika 2.: Udio prometnih grana u strukturi pšrometa robe	49
Slika 3.: Udio prometnih grana u strukturi pšrometa robe	41
Slika 4.: Cestovni pravci za prijevoz opasnih tvari u Hrvatskoj	45
Slika 5.: Oprema za proizvodnju adiponitrila u tvrci tvrtke Invista	49
Slika 6.: AT vozila	51
Slika 7. : Oprema za osobnu zaštitu	55
Slika 8.: Zaštitba maska	55
Slika 9.: Označavanje vozila za prijevoz adiponitrila	56
Slika 10.: Označavanje ambalaže	63
Slika 11.: ADR potvrda o obuci vozača	66
Slika 12.: ADR potvrda o obuci vozača – iskaznica	67

## 10.2. Popis tablica

Tablica 1.: Popis visokorizičnih opasnih tvari	17
Tablica 2.:Listice opasnosti	29
Tablica 3.: Listice opasnosti	30
Tablica 4.: Listice opasnosti	31
Tablica 5.: Listice opasnosti	32
Tablica6.: Listice opasnosti	33
Tablica 7.: Listice opasnosti	34
Tablica 8.: Listice opasnosti	35
Tablica 9.: Tablice za označavanje vozila – opća oznaka	35
Tablica 10.: Tablice za označavanje vozila – specijalne oznake	36
Tablica 11.: Brojevi za CO <sub>2</sub>	37
Tablica 12.: Segmentacija prijevoza opasnih tvari po prometnim granama	40
Tablica 13.: Segmentacija prevezene opasne robe u željezničkom prometu 2007.	42

Tablica 14.: Cestovni prijevoz opasne robe u Hrvatskoj (u tisućama tona)	43
Tablica 15.: Minimalne odredbe za prijenosne vatrogasne aparate	52
Tablica 16.: Upute za pakiranje – P001	58
Tablica 17.: Upute za pakiranje – IBC03	60
Tablica 18.: Upute za korištenje velikih ambalaža – PO1	61
Tablica 19.: Upute za metalnu ambalažu – R001	61